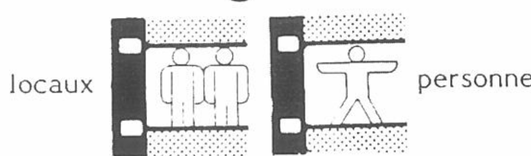
sommaire

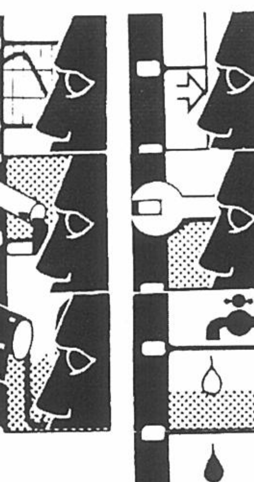
1. le cadre général



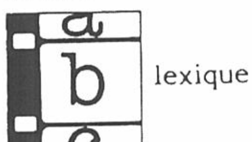
2. travailler au laboratoire



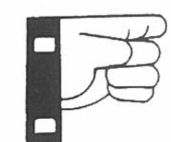
3. les contrôles



4. annexes



5. répertoires



Ce dossier, produit par le Bureau des Productions Pédagogiques et la Mission Conseil a été rédigé et réalisé grâce au travail d'équipe des personnes suivantes :

CHAUSSEPIED Jacques .... maquette
Responsable de l'atelier graphisme INA — mise en page, illustrations

FARNOUX Christian .... contenu
Responsable du service sensito-chimie SFP

LABATTE Marie-Claude .... illustration
Graphiste INA

LAMBERT Jean .... contenu
Responsable d'exploitation SFP

LECOMTE Michel .... contenu
Responsable technique SFP

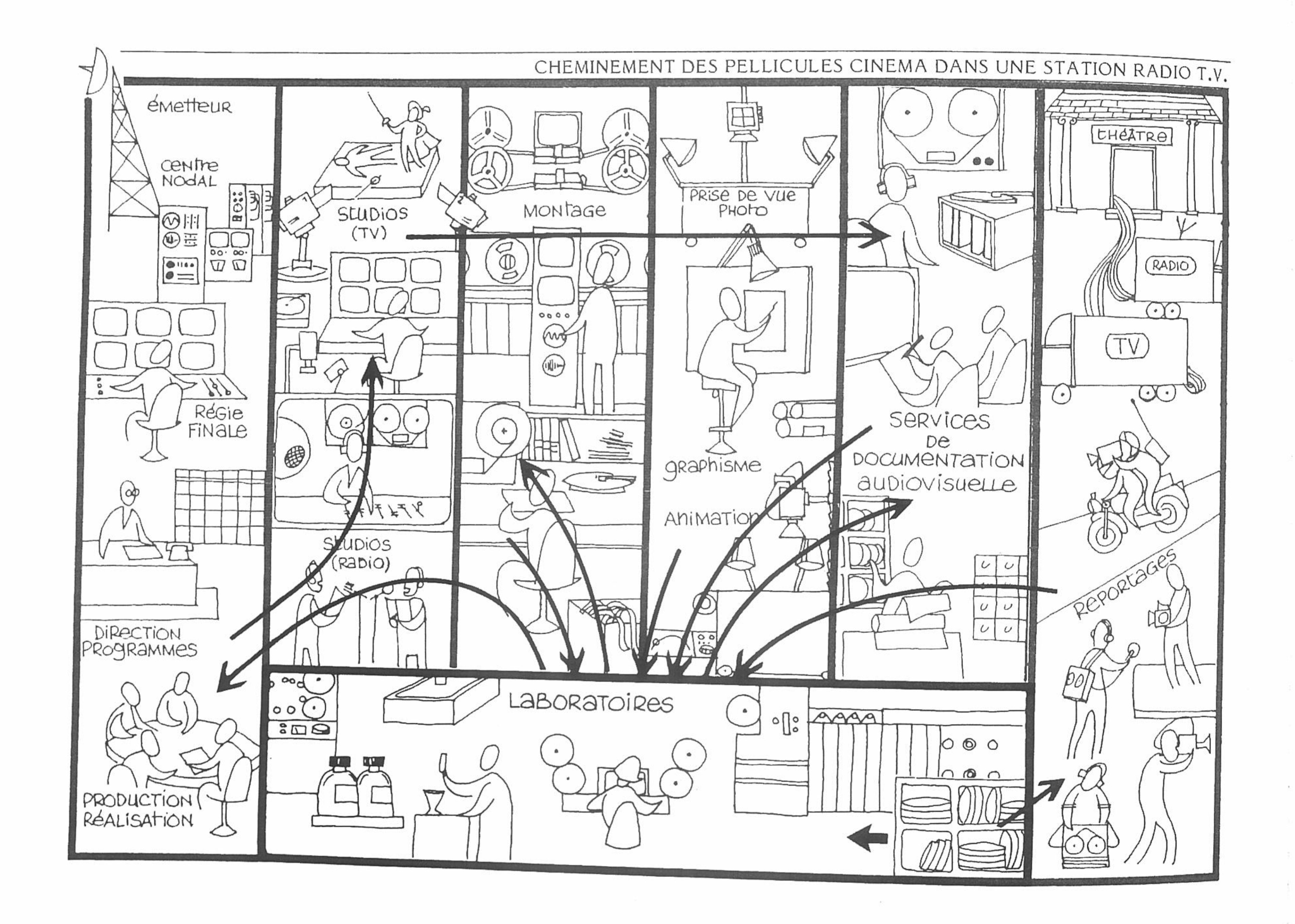
POUSSEUR Norbert .... rédaction
Directeur de la collection INA — photographies

RAYER Madeleine .... composition du texte
Compositrice INA

Nous remercions pour leur collaboration à la rédaction :

HERBAUT Jacques Noël .... Kodak
JAMELOT René .... SFP
JONNET Pierre .... INA

et nous exprimons ici notre gratitude pour l'aide que nous a apporté le personnel des laboratoires de la SFP de Bry s/Marne.


CHEMINEMENT DES PELLICULES CINEMA DANS UNE STATION RADIO T.V.
émetteur
centre nodal
Régie finale
Direction programmes
Production réalisation
Studios (TV)
Studios (radio)
Montage
Prise de vue photo
graphisme
Animation
Services de documentation audiovisuelle
théâtre
RADIO
TV
Reportages
Laboratoires

avant-propos

Ce document s'inscrit dans une collection d'information-formation entreprise par l'Institut National de l'Audiovisuel. Il ne veut pas être un livre de formation au sens habituel du terme, mais un aide-mémoire utile pour les agents en poste de travail. Il a été conçu pour rappeler aux agents les savoir faire qui doivent être les leurs, - pour les aider, ainsi que leurs responsables, à déterminer le matériel qu'il leur faut ou qui leur manque - et aussi pour les aider à organiser leur travail. Cependant la difficulté de définir un modèle, qui soit adapté tant au secteur développement d'une petite station de télévision qu'au laboratoire assurant toute la chaîne des travaux nécessaires à la réalisation d'un film, a entraîné quelquefois certaines répétitions et a rendu ce guide sans doute un peu trop complet par endroit et un peu rapide ailleurs. Aussi espérons-nous que les lecteurs nous aideront par leurs remarques éventuelles à parfaire cet ouvrage au cours des prochaines rééditions.

Ce document a été conçu aussi pour permettre aux formateurs et aux divers techniciens de l'audiovisuel d'avoir un aperçu complet sur les opérations du laboratoire cinéma.

Nous pensons, évidemment, qu'il est de l'intérêt de chacun de procéder à une lecture complète de ce document ; cependant il se veut surtout un outil de travail et, pour ce faire, nous l'avons scindé en 4 parties, chacune d'elles ayant en quelque sorte ses lecteurs privilégiés.

La première partie est consacrée aux règles qui doivent conduire à la conception d'un laboratoire.

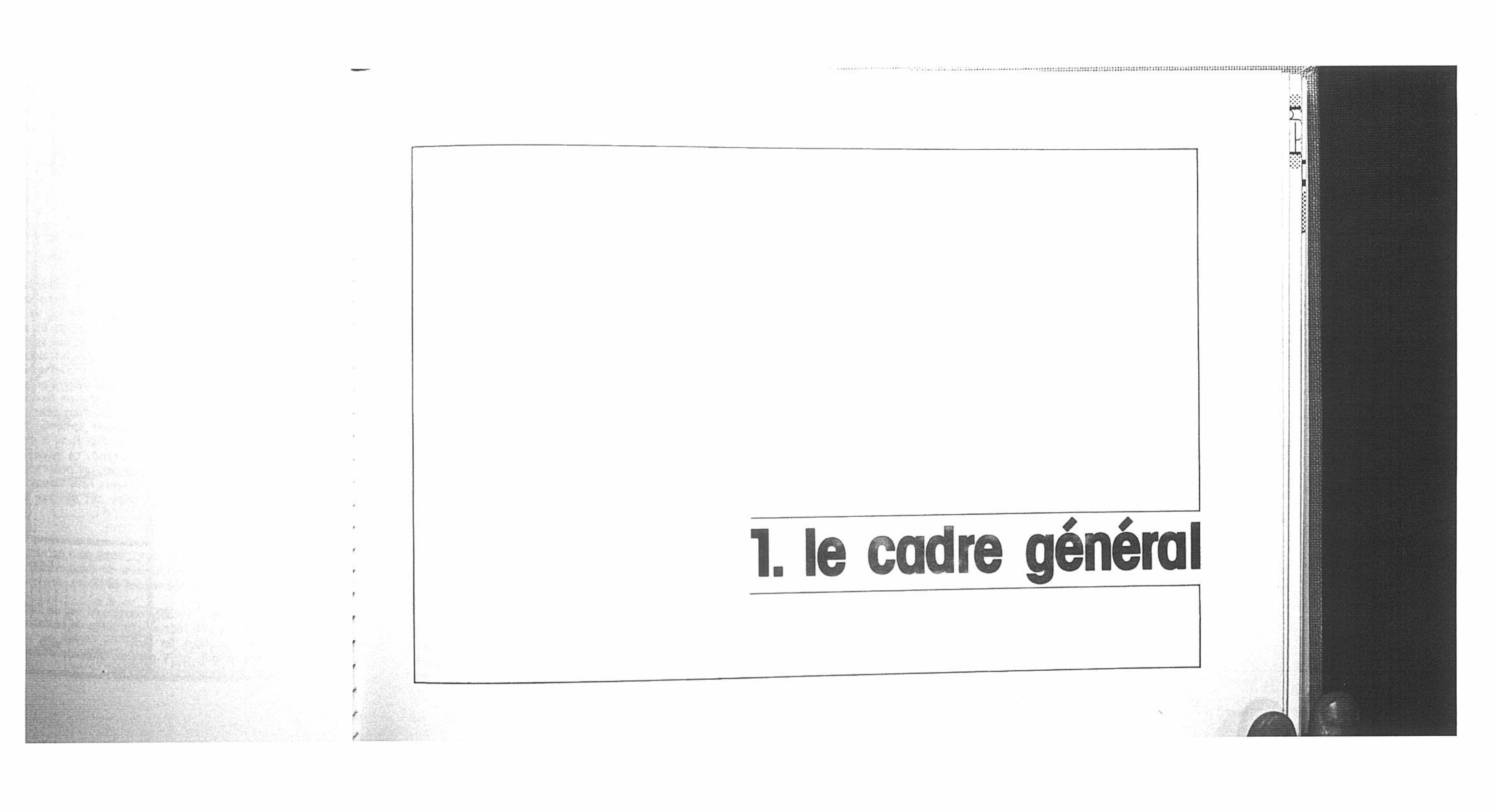
La deuxième traite des pratiques à l'intérieur du laboratoire, de l'utilisation du matériel.

La troisième explique les contrôles sensito-chimiques qui permettent d'obtenir des résultats de bonne qualité et constant dans le temps.

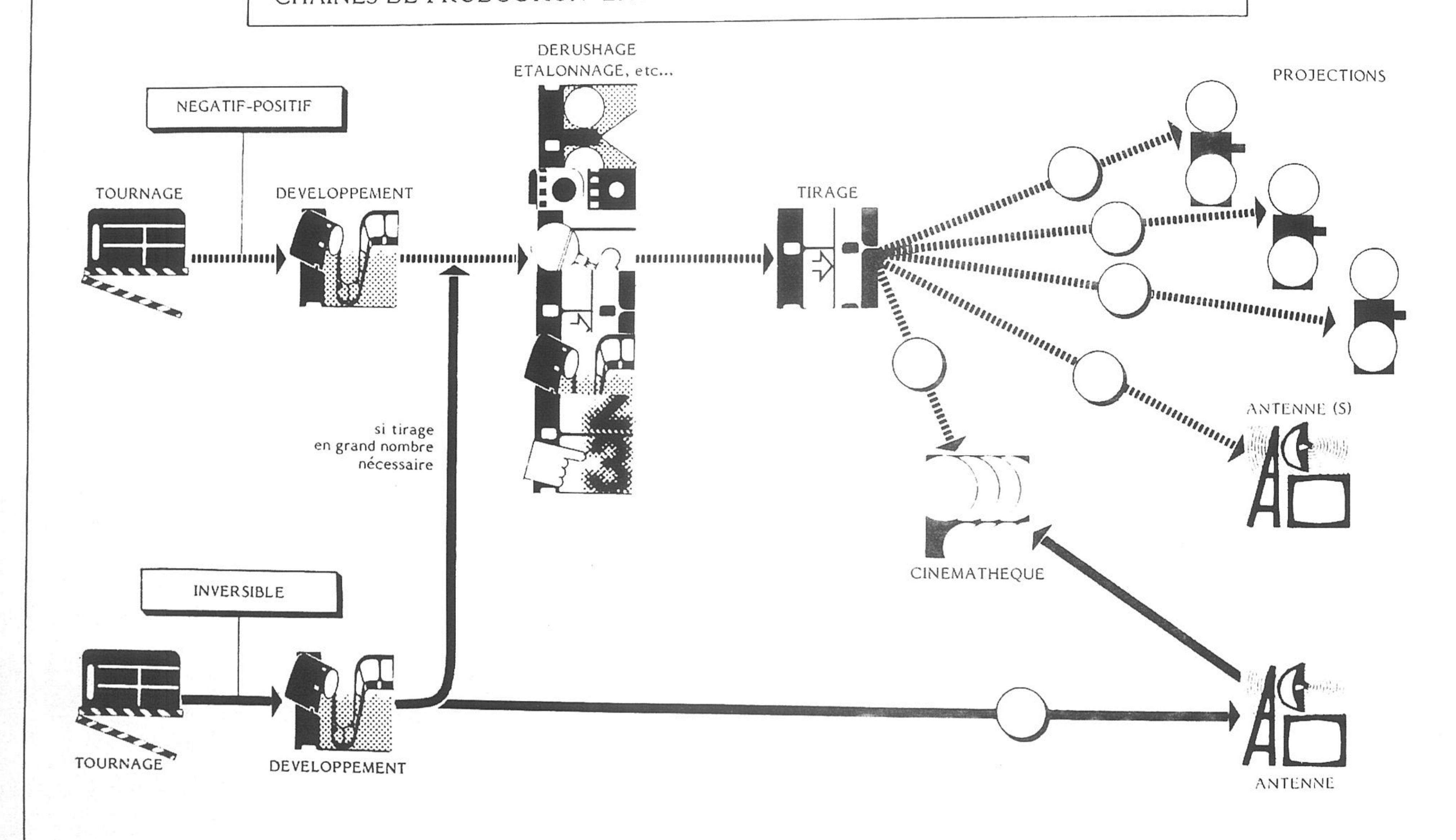
Le quatrième apporte, autant qu'il le peut sans surcharger outre mesure, les renseignements qui peuvent être nécessaires à tous les niveaux.

NOTA :

Les besoins de clarté de l'exposé ont quelquefois conduit les auteurs à ne pas toujours respecter un langage scientifique ou professionnel. Ainsi, par exemple, le mot "production", qui, chez un professionnel du cinéma, indique l'ensemble des opérations permettant de réaliser les films "grand public", est ici utilisé dans le sens courant du terme, sauf lorsqu'il est accolé au mot cinéma : "production cinéma". Nous nous excusons d'avance auprès des personnes que cela pourrait troubler.



1. le cadre général


CHAINES DE PRODUCTION EN FONCTION DU PROCEDE DE DEVELOPPEMENT
NEGATIF-POSITIF
TOURNAGE
DEVELOPPEMENT
DERUSHAGE
ETALONNAGE, etc...
TIRAGE
PROJECTIONS
ANTENNE (S)
CINEMATHEQUE
si tirage
en grand nombre
nécessaire
INVERSIBLE
TOURNAGE
DEVELOPPEMENT
ANTENNE

introduction

Il peut sembler un peu délicat de produire un ouvrage sur le laboratoire cinéma à une époque qui laisse paraître des signes de déclin quant à l'utilisation de la pellicule cinéma. En effet, l'image vidéo devient de plus en plus omni-présente et elle est de plus en plus produite par un appareillage de prises de vues vidéo. A tel point que certaines petites stations régionales de télévision ne possèdent que deux sources d'images - celles produites par des porta-pack vidéo et celles provenant de leur service photographique.

Cependant, grâce à la fiabilité du matériel cinématographique, à son moindre coût et à son excellente qualité d'image, on peut, de façon certaine, affirmer que, durant quelques années encore, il faut mettre en place ou conserver une infrastructure cinématographique. Aussi peut-on se poser la question :

- comment doivent être organisés les laboratoires cinéma
- quel type de laboratoire faut-il implanter.

Nous avons déjà signalé la difficulté qu'il y a à élaborer un ouvrage adapté à tous les types de laboratoires. Car il en existe plusieurs types, selon qu'ils sont consacrés aux travaux propres à une production cinéma complète (type production cinéma ou encore production magazine télévisé) ou à une production destinée uniquement à l'actualité télévisée : le genre et le nombre d'opérations qu'on y trouvera ne seront pas les mêmes (mais bien les soins extrêmes qui resteront une constante). Ainsi un laboratoire de production cinéma, de magazine télévisé, aura surtout un souci de planification du travail. Un laboratoire d'actualités télévisées devra essentiellement répondre au problème de la rapidité d'exécution.

Chaque laboratoire sera équipé selon ses besoins propres, ses objectifs, ses possibilités. La définition des équipements se fera après trois analyses différentes, faites de concert :

1) choix de l'équipement en fonction des procédés de développement.
2) choix de l'équipement en fonction du volume de travaux prévus.
3) choix de l'équipement en fonction des travaux à effectuer.

1 - CHOISIR L'EQUIPEMENT EN FONCTION DES PROCEDES DE DEVELOPPEMENT

Avant d'installer un laboratoire cinéma, un choix est à faire, lié au type de production, entre deux procédés :
a) un procédé négatif-positif (16 mm et format supérieur)
b) un procédé inversible (16 mm et format inférieur)
et ce, en noir et blanc comme en couleur.

Chacune de ces possibilités ne correspond pas à des avantages particuliers, mais plutôt à un type d'exploitation.

Le procédé négatif-positif est celui de l'exploitation commerciale permettant efficacement un grand nombre de copies.

Le procédé inversible est, en général, réservé à tous les systèmes ne demandant qu'une copie (ou très peu) et/ou nécessitant des résultats très rapidement disponibles. Ces caractéristiques correspondent aux besoins de la télévision, ou, par exemple, d'un centre de recherche ou d'une Université.

Cette séparation, négatif-positif → commercial, inversible → - télévision, a été établie par les usages, à la fois par souci d'efficacité et à cause des problèmes de coût. Cependant, il est possible de tirer un grand nombre de copies à partir d'inversible, mais avec une qualité technique très légèrement inférieure. Il est possible, aussi, d'utiliser du négatif-positif pour la télévision avec des résultats beaucoup plus longs à obtenir.

Les deux systèmes peuvent cohabiter dans un même laboratoire, chacun d'eux demandant, entre autres, des développeuses équipées de façon particulière ; en n'oubliant pas que chacun des procédés se subdivise en noir et blanc et en couleur... Un service laboratoire cinéma complet devrait donc organiser quatre chaînes de traitement différentes pour le seul format 16 mm. On comprend aisément la nécessité, si possible, d'un choix au niveau des procédés utilisés.

Dans la pratique, cependant, les choses sont plus simples... En général, les laboratoires répondent, soit aux besoins des télévisions, soit à des besoins commerciaux. Un cas courant étant, celui du laboratoire traitant le noir et blanc et la couleur dans le seul procédé inversible.

Mais quel que soit le procédé choisi, chaque laboratoire, selon les cas, peut proposer un plus ou moins grand nombre de services, peut traiter un plus ou moins important métrage de pellicule.

2 - CHOISIR L'EQUIPEMENT EN FONCTION DU VOLUME DE TRAVAUX PREVUS.

Nous attirons particulièrement l'attention sur la nécessité de posséder un équipement ajusté au mieux à la production du laboratoire. En effet, il est tout à fait néfaste de s'équiper de développeuses, de tireuses sur-dimensionnées. Si elles sont de trop grande capacité et qu'elles ne tournent que peu d'heures dans la journée ou dans la semaine, elles auront une rentabilité déplorable, compte tenu du temps d'immobilisation par chauffage, calages, contrôles sensitométriques... Par ailleurs, et plus grave, il ne sera pas possible de pratiquer convenablement les régénérations des bains (qui, en outre, auront tendance à s'oxyder) et les résultats ne pourront être qu'irréguliers dans le temps. De plus, de grosses machines demanderont plus de pièces détachées et plus de techniciens.

Vu les problèmes de rentabilité et de qualité des résultats, il y a obligation, dans ce domaine, de prévoir, avant toute installation, le métrage de pellicules à traiter. Il suffira alors de choisir sur le marché les machines convenant exactement aux besoins et possibilités financières, compte tenu, évidemment, d'une éventuelle augmentation de la production.

3 - CHOISIR L'EQUIPEMENT EN FONCTION DU TYPE DE TRAVAUX A EFFECTUER.

S'il y a nécessité, pour obtenir des résultats de bonne qualité liés à une rentabilité convenable, de bien choisir la capacité des machines, s'il est préférable pour les mêmes raisons de se déterminer, si possible, sur le procédé convenant le mieux aux finalités du laboratoire, il est tout aussi judicieux de prévoir tout - et uniquement - l'équipement nécessaire :

- Ainsi, qui dit tirage dit généralement étalonnage.
- Ainsi, dès qu'il y aura tirage de plusieurs copies du même film, seront, en principe, nécessaires des cellules de dérushage, de remontage... une machine à nettoyer les films...

Par exemple, une petite station régionale de télévision aura sans doute intérêt de se contenter du seul développement (avec l'équipement pour préparer et stocker les bains), les contrôles sensitométriques pouvant alors être effectués efficacement, en sous-traitance, par un laboratoire plus important. Le personnel, en ce cas, assez réduit, pourra même être formé

pour effectuer les travaux photographiques, avec un matériel idoine en annexe au laboratoire cinéma (la photographie étant alors un excellent palliatif à un manque de possibilités de produire des images animées ; les photographies seront lues au banc-titre vidéo, ou intégrées par tout autre moyen aux productions vidéo).

Dans cet ouvrage sont traités tous les services d'un laboratoire cinéma. Si votre laboratoire offre moins de moyens, il suffira que vous vous reportiez aux chapîtres qui vous concernent.
Nous insistons sur le fait que toutes les opérations décrites dans ce document ne doivent pas être considérées comme utiles dans tous les cas. Vous trouverez dans les annexes (page 175) les adresses des sociétés qui peuvent vous aider à déterminer le type de matériel qui vous convient.

Il est proverbial de dire qu'un bon ouvrier a de bons outils. Cela est vrai aussi pour un laboratoire cinéma. On peut déjà juger en partie des résultats d'un laboratoire par la propreté qui y règne. Non pas que la propreté assure de bonnes courbes sensitométriques, mais des bains souillés ne peuvent produire que de mauvais résultats. Cependant, un laboratoire mal tenu l'est surtout du fait d'une mauvaise organisation, d'agents mal choisis et/ou mal formés. A la fin de cette première partie (page 25) se trouve quelques indications quant aux choix et à la formation du personnel.

Un laboratoire comment, ce peut-être comment on y travaille. A ce sujet, nous renvoyons le lecteur à la deuxième partie de l'ouvrage : travailler au laboratoire.

GERER UN LABORATOIRE.

Un laboratoire comment, c'est, encore, comment le gérer, comment l'organiser.

D'une part, il est nécessaire, comme partout :
- de prendre garde aux stocks,
- de faire respecter les échéances,
- d'organiser le travail,
- de gérer le budget,
- de respecter les échéances...

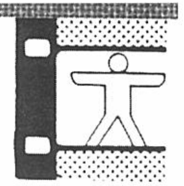
Mais, autrement qu'ailleurs, le travail dans un laboratoire est un travail d'équipe, le plus faible maillon déterminant la qualité globale du produit fini. Equipe qui devra être tout à fait ouverte aux commanditaires - c'est-à-dire aux équipes de prise de vues, aux réalisateurs - pour que le produit reste conforme à leurs souhaits, les agents du laboratoire restant les garants de la qualité finale.

Ainsi, aussi, diriger un laboratoire, c'est surtout être à même d'aider les techniciens chaque fois qu'un problème important se présente. En effet, la chaîne de fabrication ne peut guère s'arrêter (du fait soit des impératifs de la télévision, soit du coût qu'entraîne tout retard dans une production cinématographique), et il est impératif de résoudre au plus vite la moindre panne.

Savoir diriger un laboratoire, c'est savoir l'organiser, c'est savoir aider et savoir trouver rapidement les solutions à adopter.

Un laboratoire comment, c'est aussi pouvoir travailler dans des locaux adaptés - c'est le sujet du chapître suivant.

REGLES GENERALES	RAISONS
a) les locaux devront être clairs.	propreté générale agrément général.
b) L'air conditionné sera si possible installé dans un certain nombre de locaux sauf cas exceptionnel d'implantation en un lieu normalement tempéré à toute époque et à l'hygrométrie stable de 50 à 60%. A défaut d'air conditionné, certains locaux devront pouvoir être bien aérés.	la pellicule est très sensible à la plupart des variations brusques, tant en ce qui concerne la température que pour ce qui est de l'hygrométrie. Les ouvertures d'un local à air conditionné doivent autant que possible rester fermées. Cependant, pour éviter leurs attaques, il faut pouvoir éliminer par aération rapide, les émanations chimiques accidentelles.
c) il sera utilisé des matérieux chimiquement les plus inertes possibles (carrelages, métaux inoxydables, plastiques dans les locaux humides).	
d) dans toutes les pièces dans lesquelles se trouveront d'une façon ou d'une autre, des produits ou solutions chimiques, le sol sera fait de carrelages et joints anti-acide avec remontées sur les murs.	il est nécessaire de pouvoir régulièrement laver à grande eau pour éliminer tous les produits chimiques résiduels dégradant à la longue les matérieux les plus inertes.
e) les peintures seront choisies pour leur résistance à l'humidité et seront non poussiéreuses.	elles doivent résister aux vapeurs chimiques et ne pas empoussiérer, par usure, les machines.
f) les installations électriques seront parfaitement protégées et comporteront le maximum de sécurités (prises de terre, disjoncteurs à portée d'interventions rapides) ; dans les salles humides seront aussi prévus des disjoncteurs à coupures différentielles.	nécessité d'éviter tous problèmes électriques (court-circuit ou électrocution).
g) dans les salles de traitements "secs" sont déconseillés tous les matériaux sources de poussière (moquette par exemple) ; l'air conditionné dans ces salles devra être spécialement filtré et les filtres nettoyés régulièrement.	la poussière est l'ennemie numéro un pour toutes les opérations précédant, d'une façon ou d'une autre le tirage et durant toutes les manipulations d'originaux.



locaux

Le type de production étant déterminé, le choix du type de matériel ayant été fait, il restera à faire construire les locaux nécessaires.

Nous insistons particulièrement sur l'ordre des études à mener pour réaliser un projet de construction d'un laboratoire.

- En premier lieu, il faut se pencher sur le type de production (actualités, magazines télévisés, productions ciné-ma...) qui sera effectuée dans le centre. A partir du type de production, pourront être déterminées les opérations de laboratoire nécessaires.

Conjointement sera faite une prévision des métrages à traiter annuellement. Il sera alors possible de définir le type de machines à acquérir, leurs caractéristiques et leur nombre.

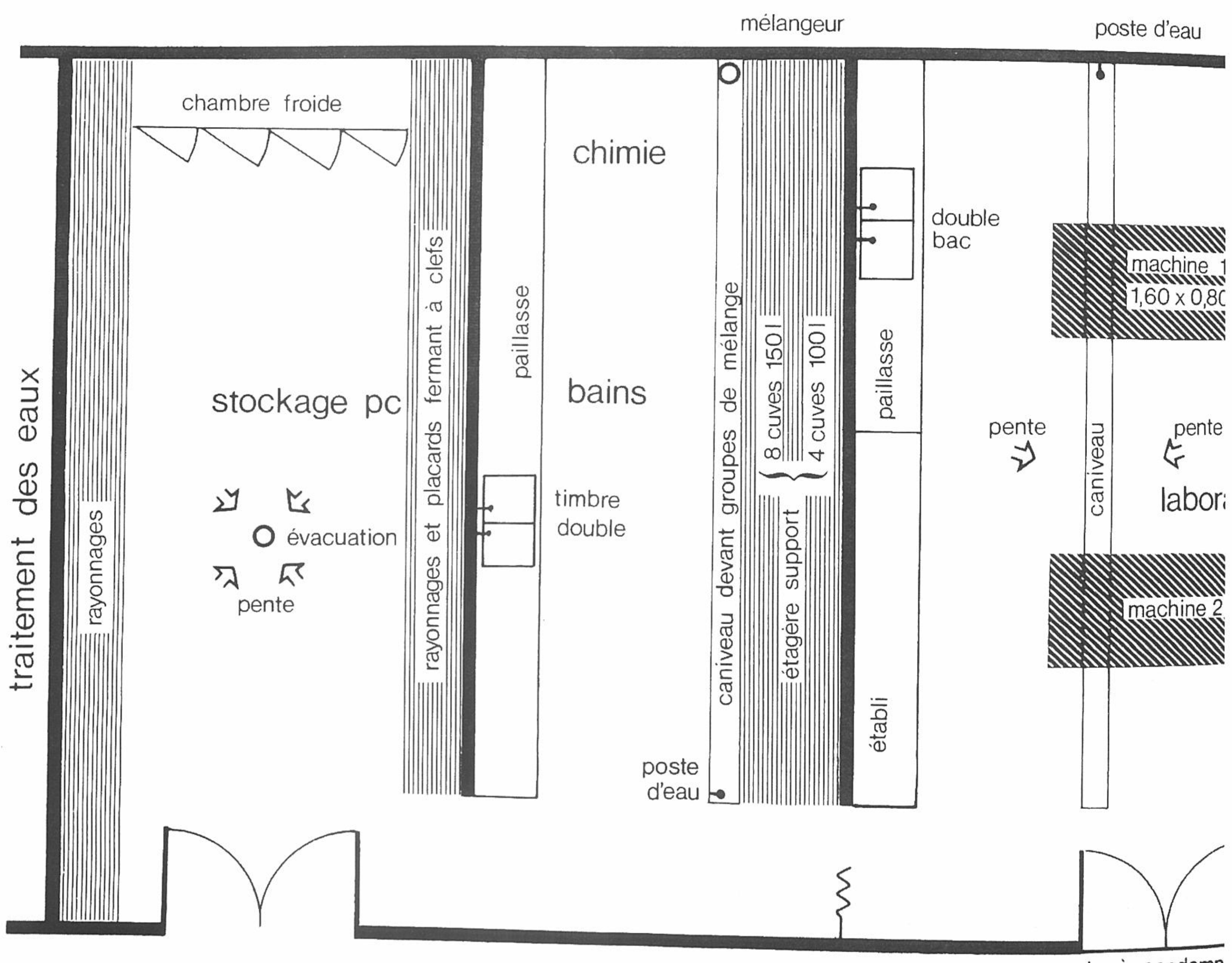
- Ainsi, l'architecte connaissant l'encombrement de ces machines et l'infrastructure qu'elles demandent, il lui sera possible de proposer des plans d'une construction adaptée en surface et en nombre de pièces, au travail qui y sera effectué, au personnel qui s'y trouvera et y vivra.

Il est de pratique courante de confier la réalisation complète d'un laboratoire à des organismes spécialisés. (F.R. 3 : France Régions 3 - I.N.A. : Institut National de l'Audiovisuel T.D.F. : Télédiffusion Française - S.F.P. : Société Française de Production).

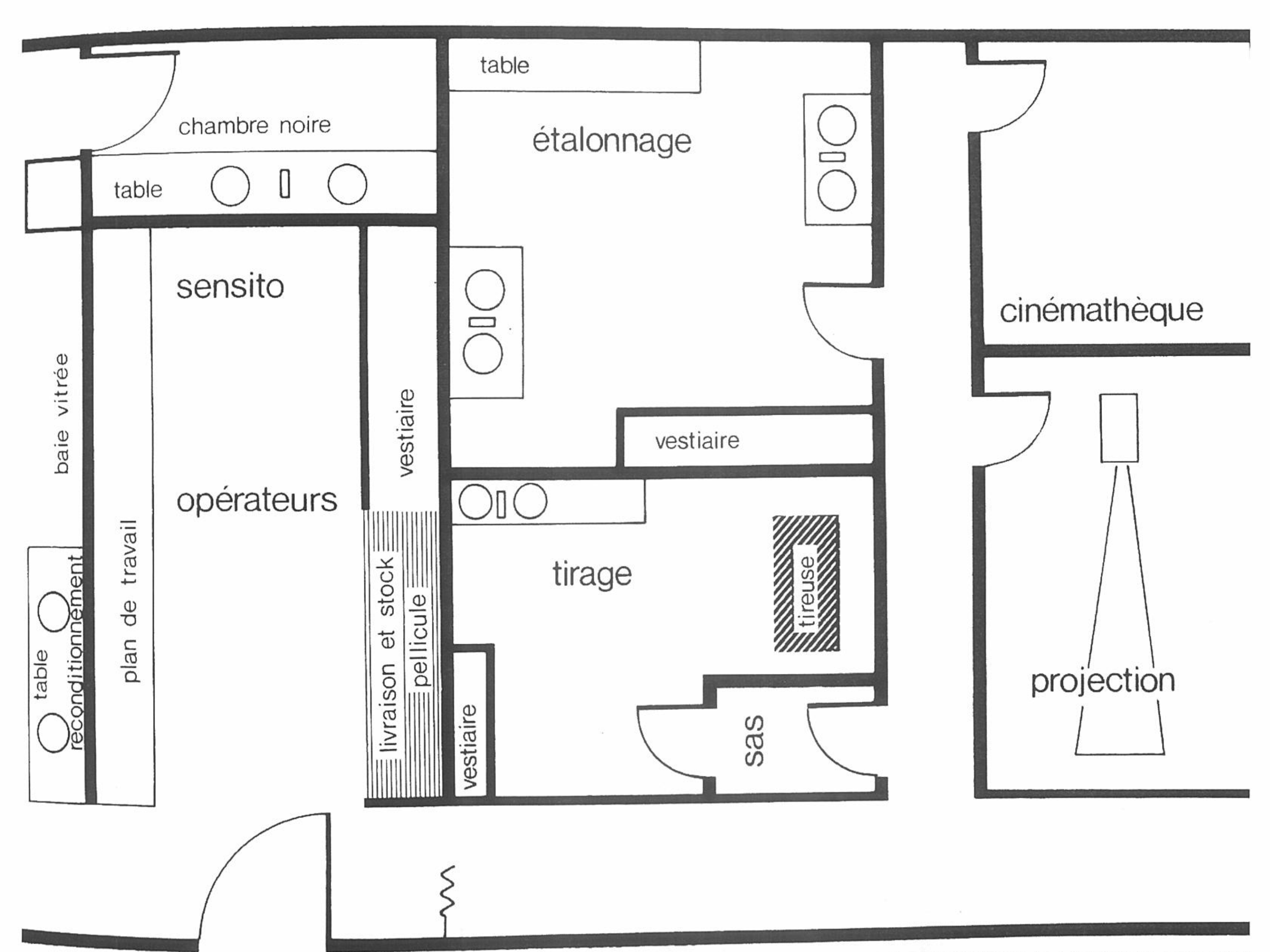
Cependant, s'il est pratique et normal de confier ce type de travail à des bureaux spécialisés, il ne faut pas que ceux-ci, par manque d'informations imposent, à travers le type de machines, un type de production non adapté aux besoins.

Il est donc du devoir des responsables de déterminer avec soin le genre et la quantité de films ou émissions qu'ils veulent voir produire ou qui sont produits, selon qu'il s'agit d'une création, d'une extension ou d'une modification.

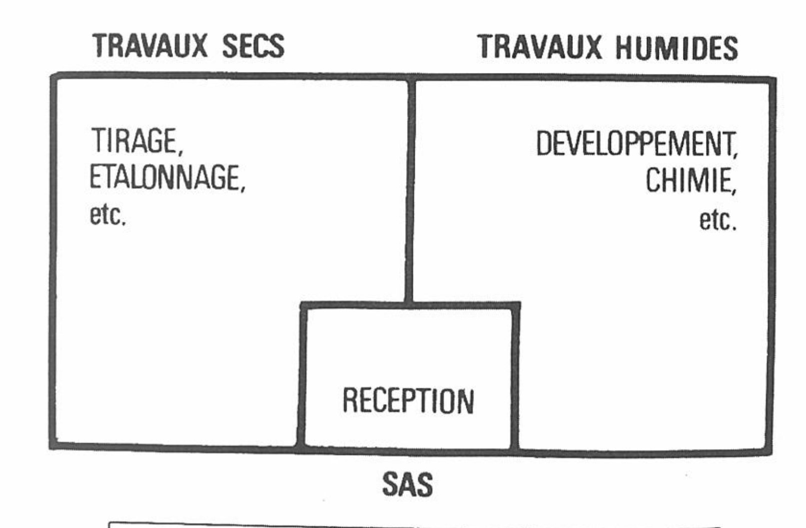
Mais quelles que soient les options choisies, il reste que les règles générales doivent être suivies.



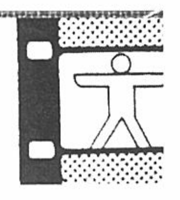
mélangeur
poste d'eau
chambre froide
chimie
double bac
machine 1
1,60 x 0,80
traitement des eaux
rayonnages
stockage pc
rayonnages et placards fermant à clefs
paillasse
bains
caniveau devant groupes de mélange
8 cuves 150 l
4 cuves 100 l
étagère support
paillasse
pente
caniveau
pente
labora
timbre double
évacuation
pente
machine 2
établi
poste d'eau
porte à condamn
après passage m



LABORATOIRE TYPE PRODUCTION MAGAZINE TELEVIS



SCHEMA DE PRINCIPE
DE LA DISPOSITION DES LOCAUX



En plus de ces généralités, vous trouverez des indications complémentaires dans les autres chapîtres de cet ouvrage, que vous consulterez en fonction du type de vos installations. D'ordinaire on rencontre les cas suivants :

A) CAS D'UN LABORATOIRE OFFRANT LE MINIMUM DE SERVICES (type actualités télévisées).
- développement,
- préparation des bains et contrôle sensitométrique,
- traitement des eaux,
- stockage,
- projection,
- laboratoire photo (1).

B) CAS D'UN LABORATOIRE DE MOYENNE IMPORTANCE (type magazines télévisés ou production cinéma légère).
- réception - développement,
- préparation des bains,
- traitement des eaux,
- stockage,
- chimie/sensito,
- étalonnage,
- tirage,
- projection/vérification.

C) LABORATOIRE PERMETTANT DE FAIRE FACE AU MAXIMUM D'EVENTUALITES (type production cinéma).
- réception - développement,
- préparation des bains,
- traitement des eaux,
- stockage,
- chimie/sensito,
- étalonnage,
- tirage,
- projection/vérification.
- dérushage,
- remontage,
- nettoyage,
- maintenance et magasins,
- trucage,
- "écologie",
- administration.

(1) se reporter à la page 13 à ce sujet.

disposition des locaux

La disposition architecturale des locaux sera étudiée pour éviter aux pellicules et au personnel de trop longs parcours entre les différentes cellules techniques. De cette manière seront évités les différents risques d'accidents pouvant advenir à la pellicule (empoussiérage... modifications sensitométriques par changement d'atmosphère si les locaux se trouvent dans des bâtiments séparés...).

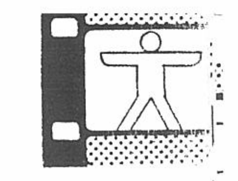
C'est pourquoi, il est conseillé malgré la charge financière supplémentaire, de climatiser toutes les salles, une température (environ 22°C) et une hygrométrie (55°C) environ, stables durant toute l'année, permettant un travail régulier et de qualité.

Ces paramètres doivent cependant être adaptés aux conditions climatiques du pays et ne pas en différer outre mesure.

Ainsi, par exemple, dans un lieu très chaud et très sec, il suffira de rabaisser suffisamment la température pour compenser les échauffements supplémentaires causés par les moteurs et rendre le travail des agents supportables.

On peut considérer qu'il existe deux parties bien distinctes dans un laboratoire : les salles "humides", celles contenant des substances chimiques - et les autres.

Il est nécessaire que l'implantation de ces divers locaux soit étudiée de telle manière que l'humidité et les vapeurs corrosives restent contenues dans un espace délimité et qu'une seule ouverture (sas) permette le passage d'une unité à l'autre, selon le schéma simplifié ci-contre.



entretien des locaux

Tous les locaux d'un laboratoire, ayant un rapport direct avec la pellicule ou la chimie, feront l'objet de procédures particulières de nettoyage. En effet certaines salles devront être exemptes de toute poussière, d'autres feront l'objet de lavage à grande eau. Les machines elles-mêmes seront nettoyées dans tous les cas par leurs utilisateurs pour éviter tout risque d'incident ou d'accident.

Aucune cigarette ne devra être tolérée à l'intérieur des locaux.

Toute partie endommagée (peinture, carreaux...) sera immédiatement réparée surtout dans les salles humides où les dégradations se propagent très rapidement.

Les salles les plus exposées aux dégradations sont :

- la salle de préparation des bains,
- le magasin de produits chimiques,
- la salle de développement,
- la salle des contrôles chimiques,
- la salle de stockage des bains.

Vu le caractère particulier de ces nettoyages, l'équipe chargée de l'entretien des bâtiments devra être en contact avec le personnel du laboratoire. Tout nouveau recruté dans cette équipe devra avoir reçu au préalable les consignes en présence d'un des responsables du laboratoire.

PROCEDURES DE NETTOYAGE

a) LOCAUX HUMIDES.

Nettoyage complet des murs et plafonds tous les deux ans. Lavage à grande eau avec essuyage à l'aide de "balai-raclette", après le travail quotidien. Utilisation de détergents non poudreux, périodiquement. Lavage à l'eau et/ou aux produits détergents non poudreux quotidiennement, des surfaces de travail (tables etc...), sauf matériels techniques et machines.

b) LOCAUX SECS.

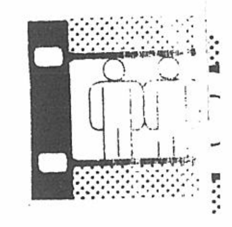
Nettoyage complet des murs et plafonds tous les ans, machines couvertes - dépoussiérage avant l'arrivée des techniciens (tous les matins) - dépoussiérage de toutes les surfaces planes à l'exception des machines, sauf consignes données par le technicien (ex. : dépoussiérage enrouleur-dérouleur).

c) LOCAL STOCK CHIMIE.

Nettoyage murs et plafonds tous les deux ans - aucun lavage régulier si des poudres sont stockées - balayage régulier - lavage avec séchage en cas d'aspersions. L'élimination de quantités importantes de poudres répandues sur les meubles sera faite par le chimiste ou le préparateur, ou en sa présence.

d) LOCAUX DIVERS.

Nettoyage complet des murs et plafonds tous les deux ans - balayage et/ou lavages habituels - dépoussiérages habituels, sauf machines.



personnel

constitution des équipes, recrutement, formation

La diversité des machines à conduire, des techniques à maîtriser entraîne des difficultés pour le recrutement du personnel nécessaire à la bonne marche d'un laboratoire cinéma. Et ce d'autant plus que les pays qui organisent une formation théorique de base sont rares. La plupart du temps la formation se fait à travers des stages pratiques et il manque souvent aux agents, qui en bénéficient, les connaissances théoriques qui leur permettraient de maîtriser pleinement leurs tâches.

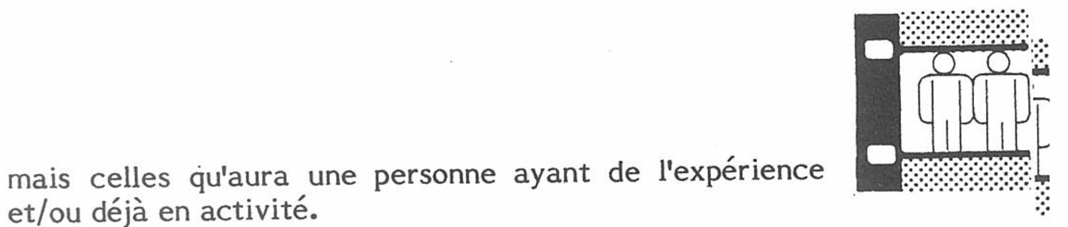
La seule façon de sortir de cette impasse, pour un pays ne possédant pas d'agents ayant de l'ancienneté dans ces professions, est de faire former au mieux (cours aussi longs que les stages) une équipe complète qui servira de noyau pour toutes les extensions au sein même du laboratoire concerné ou pour les créations ultérieures d'autres centres cinématographiques.

Les formations théoriques de base de la plupart des agents d'un laboratoire seront identiques à celles que reçoivent les opérateurs de prise de vues cinéma et les photographes. A la photographie seront prises toutes les théories concernant les émulsions au gélatino-bromure (fabrication, sensitométrie, colorimétrie, traitement), complétées par la connaissance de toutes les émulsions cinématographiques, plus les notions d'ambiance, de fondus, etc...

Le nombre d'agents à désigner et à former, dépendra directement de la complexité du travail et de l'importance des métrages traités. Ainsi trois types de cas peuvent se présenter :

1) laboratoire uniquement de développement :
Un responsable et deux agents qui se distribueront, en fonction de leurs capacités, les fonctions de :
. développeur
. préparateur
. responsable/sensito-chimiste
. responsable de fabrication
. responsable de développement.
Cette équipe est à multiplier, selon les nécessités. Dans les petites stations TV, un ou plusieurs agents du laboratoire pourront se charger des problèmes photographiques (voir page 13).

2) laboratoire assurant les services minima :
Un responsable et 3 agents qui prendront en charge en fonction de leurs capacités, les fonctions de
. développeur
. préparateur
. tireur/étalonneur
. responsable/sensito-chimiste
. responsable de fabrication
. responsable de développement.
Cette équipe est à multiplier, selon les nécessités. Dans les petites stations TV un ou plusieurs agents du laboratoire pourront se charger des problèmes photographiques (voir page 13).



3) laboratoire complet :
- réceptionnaires
- agents d'administration
- développeurs
- 1 chef développeur
- x étalonneurs
- 1 chef de fabrication
- x dérusheurs
- x monteurs d'originaux
- 1 chimiste/sensito
- x aide-chimistes
- x préparateurs de bains
- x projectionnistes et son
- 1 mécanicien/électricien
- 1 agent pour maintenance électronique
- x manutentionnaires
- x truqueurs
- 1 responsable de laboratoire.

Les trois listes ci-dessus montrent que les laboratoires, sauf ceux qui par leur importance peuvent proposer tous les services possibles et où les agents ont des fonctions bien délimitées, offrent une organisation du travail particulière. En effet, chaque agent, dans les cas de petits laboratoires, doit souvent prendre en charge plusieurs fonctions. Aussi les définitions que nous vous proposons ci-dessous permettront uniquement de juger des aptitudes nécessaires et du type de formation qu'entraîne chaque action. Dans les fiches par fonction, nous indiquons tout d'abord (a) les connaissances, capacités et aptitudes, ensuite (b) les tâches, puis (c) le niveau minimum, l'expérience et la formation des agents.

Pour a) - ce sont les éléments que doivent posséder les agents pour être efficaces. Les connaissances indiquées en cet endroit ne sont pas celles qui devront prévaloir lors d'un recrutement d'une personne à former complètement mais celles qu'aura une personne ayant de l'expérience et/ou déjà en activité.

Pour b) - ce sont les actions principales de l'agent.

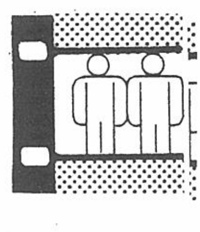
Pour c) - le niveau minimum est une indication de niveau scolaire suffisant pour que l'agent comprenne les raisons théoriques des tâches qu'il a à effectuer, et/ou c'est le niveau lui permettant de suivre une formation complète.
- l'expérience est celle que l'agent devrait avoir lors d'un recrutement sans formation.
- le temps et le type de formation correspondent à des indications et à des conseils ; en effet, il faut considérer que les agents ainsi formés ne deviendront pleinement efficaces qu'au bout de deux ou trois ans de pratique au sein de leur entreprise.

NOTA : Si cela est possible, aucun agent ayant à manipuler de la pellicule ne transpirera des mains.

les fonctions

DEVELOPPEUR

Connaissances capacités et aptitudes	:	Connaissances sommaires en chimie. esprit méthodique, soigneux,sans crainte de se salir, un peu bricoleur, non sourd.
Tâches	:	. transférer les pellicules des boîtes dans les magasins machine, . fournir la machine en magasins chargés, . vérifier le bon défilement de la pellicule dans la machine, . surveiller les réglages indiqués par le chimiste (vitesse, températures, débit-mètres de la régénération), . réenrouler les pellicules à l'endroit en vérifiant par simple analyse visuelle la qualité de l'image et du développement, . signaler ou noter tout incident de traitement ou ceux de la prise de vue (rayures, voiles, dominantes), . entretenir quotidiennement sa machine dont la propreté doit être irréprochable, . éventuellement intervenir pour résoudre un problème mécanique, . éventuellement effectuer une réparation temporaire.
Niveau minimum	:	Etudes mi-secondaires.
Expérience	:	Références professionnelles et/ou CAP de photographie ou équivalent, avec stage de mise en route de quelques semaines. Nota : demander le CAP de photographie est une habitude dans de nombreux organismes de télévision. On tendrait actuellement à demander plutôt un CAP de mécanique et adaptation (chimie, pellicules cinéma, conduite développeuse) sur place.
Par formation	:	Cours de chimie photographique, émulsions et pellicules cinéma, mécanique : 4 semaines, stage pratique : 2 mois.





PREPARATEUR DE BAINS

Connaissances capacités et aptitudes : Connaissances en chimie, soigneux, précis, esprit de méthode, bonne constitution physique.

Tâches :
. fabriquer les bains sous le contrôle du chimiste,
. assurer la propreté de la salle de préparation,
. assurer la manutention des produits chimiques,
. tenir à jour les fiches de préparation des bains.

Niveau minimum : Etudes fin primaire.

Expérience : CAP de photographie ou expérience professionnelle.

Par formation : 15 jours cours de chimie photographique stage pratique : 1 mois.

PROJECTIONNISTE

Connaissances capacités et aptitudes : Connaissances de la constitution des pellicules cinéma, habileté manuelle et gestes précis, être soigneux.

Tâches :
. assurer la projection des copies,
. signaler les défauts constatés durant la projection (son et image),
. entretenir ses appareils de projection.

Niveau minimum : CAP projectionniste ou références professionnelles.

MECANICIEN ou ELECTRO-MECANICIEN

Connaissances capacités et aptitudes : Connaissances des principes mécaniques et électro-mécaniques utilisés en cinéma, habileté manuelle, esprit méthodique, sens de la mécanique.

Tâches :
. assurer l'entretien mécanique et électro-mécanique des différents matériels du laboratoire,
. participer aux maintenances des développeuses,
. assurer les maintenances des autres matériels à l'exception de ceux demandant des électroniciens ou des mécaniciens de précision.

Niveau minimum : Mi-secondaire.

Expérience : Expérience professionnelle et/ou diplôme de mécanicien.

AGENT DE MAINTENANCE ELECTRONIQUE

Si les matériels utilisés comportent une forte proportion d'automatisation électronique, il est souhaitable que le laboratoire s'attache les services d'un technicien de maintenance électronique. L'agent sera recruté selon les critères habituels de cette profession.

RESPONSABLE DE DEVELOPPEMENT

Connaissances : Connaissances en sensitométrie, chimie, mécanique,
connaissances des pratiques générales d'un laboratoire,

capacités et aptitudes : esprit d'animateur, d'organisation,
esprit de décision.

Tâches :
- . contrôler l'entretien et la bonne marche du matériel de développement,
- . organiser les horaires des équipes de développement et leur travail,
- . contrôler la bonne tenue des documents de suivi des travaux, ou les prendre en charge,
- . assurer les liaisons avec les autres services.

Niveau minimum : Etudes fin secondaires

Expérience : Références professionnelles et CAP photographie ou équivalent.

Par formation : Cours chimie - photographique, émulsions cinéma, mécanique, techniques de gestion : 8 semaines,
stage pratique : 4 mois.

TIREUR

Connaissances : Connaissance émulsions cinéma.

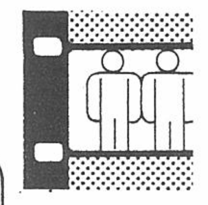
capacités et aptitudes : très soigneux,
bonne dextérité manuelle avec des gestes précis,
supporter le travail dans l'obscurité (cas de tireuses au noir),
ne pas être sourd.

Tâches :
- . faire fonctionner sa tireuse,
- . surveiller le bon défilement de la pellicule,
- . entretenir soigneusement son appareil selon les pratiques précises indiquées par son responsable (chimiste et/ou responsable de fabrication).

Niveau minimum : Etudes mi-secondaires.

Expérience : Références professionnelles.

Par formation : Cours sensitométrie, pellicules et émulsions 4 semaines,
stage pratique : 2 mois.



DERUSHEUR ET MONTEUR D'ORIGINAUX

Connaissances capacités et aptitudes :	Connaissance des pellicules, des supports esprit méthodique très méticuleux et patient, gestes précis, bonne acuité visuelle.
Tâches :	. se référer au rapport de tournage et extraire les prises indiquées comme bonnes, . effectuer le montage des originaux, . signaler sur les fiches disponibles à cet effet tout incident sur les pellicules.
Niveau minimum :	Etudes mi-secondaires.
Expérience :	Références professionnelles ou CAP de photographie suivi d'un court stage pratique.
Par formation :	Cours sur fabrication et caractéristiques pellicules cinématographiques : 1 mois stage pratique : 2 mois.

CHIMISTE

Connaissances capacités et aptitudes :	Connaissance de la chimie photographique et de la sensitométrie, esprit de recherche et d'analyse méthodique, esprit de collaboration et de dialogue, sens des responsabilités (car du chimiste dépend la qualité des travaux d'un laboratoire).
Tâches :	. suivre la préparation des bains et analyser leurs caractéristiques, . veiller qu'il y ait toujours suffisamment de bains en réserve et de produits chimiques en stock, . analyser les caractéristiques des pellicules tenues en stock, . contrôler efficacement la qualité des bains machines et les caractéristiques des résultats sensitométriques, . participer aux maintenances des développeuses, tireuses, . "caler" quotidiennement les tireuses, . contrôler les traitements des eaux, . participer à la projection des copies.
Niveau minimum et expérience :	Engagement niveau BTS chimie et stage pratique 6 mois avec cours spécifiques de sensitométrie, fabrication émulsion, colorimétrie.

NOTA : Les profils des aides chimie et sensitométrie, lorsqu'ils sont nécessaires, dépendent essentiellement du type d'organisation du travail du laboratoire en question, et ne sont pas abordés ici.

ETALONNEUR

Connaissances capacités et aptitudes : Connaissances en photométrie, colorimétrie (procédé couleur), esprit d'analyse, esprit de décision, soigneux, méthodique, tenace, sensibilité visuelle correcte aux couleurs, sensibilité artistique.

Tâches :
- . analyser sur le plan des densités et éventuellement de la colorimétrie, les différents plans ou séquences de film,
- . indiquer les différences observées, en référence à la norme, sous forme de corrections qui seront utilisées par le tireur,
- . visionner les résultats en compagnie des autres techniciens du laboratoire et de la production film et décider avec eux des ultimes corrections à apporter éventuellement.

Niveau minimum : Bon niveau mi-secondaire.

Expérience : Expériences professionnelles et CAP photographie ou équivalent.

Par formation : Cours théoriques (colorimétrie, sensitométrie, émulsion) : 2 mois, stage pratique : 4 mois.

CHEF DE FABRICATION

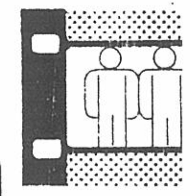
Connaissances capacités et aptitudes : Connaissance parfaite des pratiques du laboratoire, esprit de décision, sens des relations publiques, sens de l'organisation.

Tâches :
- . coordonner les opérations relatives au film,
- . assurer la liaison entre les techniciens du laboratoire et l'équipe de tournage,
- . en concertation avec le responsable du développement et avec celui de la chimie sensitométrie, organiser le travail des autres techniciens, (étalonneurs, tireurs...) pour que soient respectés les délais de fabrication,
- . remplir ou faire remplir tous les documents nécessaires au suivi des opérations,
- . participer à la projection des copies,
- . surveiller ou faire surveiller l'état des stocks,
- . commander ou faire commander les approvisionnements nécessaires.

Niveau minimum : Etudes fin secondaire.

Expérience : Responsable de fabrication confirmé, ou agent ayant acquis de l'expérience à travers plusieurs postes différents occupés dans un laboratoire.

Par formation : Cours sensitométrie, émulsion cinéma, colorimétrie, gestion :6 mois, stage pratique : étalonnage, tirage, dérushage, nettoyage, développement, magasin, responsable : 12 mois.



TRUQUEUR

Connaissances	:	Bonne connaissance des pratiques et des circuits de prise de vues et de traitement film,
capacités et aptitudes		esprit de recherche, imaginatif, persévérant, habileté manuelle.
Tâches	:	. déterminer avec l'équipe de production les trucages nécessaires et ceux qu'il est possible de réaliser au laboratoire, . réaliser à l'aide de la machine à truquer les effets spéciaux demandés en obtenant les mêmes caractéristiques sensitométriques que l'original, . faire des recherches sur la façon de réaliser les effets spéciaux, répertoriés ou non par la profession, . participer au mixage des rushes et des effets réalisés, . entretenir son matériel.
Niveau minimum	:	Fin secondaire.
Expérience	:	Expérience professionnelle et/ou diplôme de caméraman.
Par formation	:	cours de caméraman avec spécialisation banc-titre et étalonnage.

RESPONSABLE DE LABORATOIRE

Dans le cas d'un laboratoire important, cette personne aura autant le souci d'une gestion efficace que celui de la rentabilité de son organisme. Cela sous-entend un sens commercial certain, allié à des dons de gestionnaire. Il aura en outre une connaissance parfaite des possibilités de son laboratoire.

PERSONNEL D'ADMINISTRATION

Seront engagées toutes les personnes nécessaires à la gestion et à l'administration du laboratoire. Celles-ci, et plus encore dans le cas des réceptionnistes, auront reçu une formation complémentaire (2 à 4 semaines) portant sur les techniques du laboratoire.

2. travailler au laboratoire



1. réception

rôle et pratique



RECEVOIR, INSCRIRE, REPARTIR, RENDRE, COMPTABILISER.

Quelle que soit l'importance d'un laboratoire, il est indispensable de répertorier l'entrée et la sortie des documents confiés à ce dernier car chaque bobine de pellicule doit retourner au service du réalisateur-producteur ou du demandeur. Par ailleurs, des fiches de réception claires et tenues à jour permettront aux opérateurs de connaître ou de se souvenir des demandes particulières et d'éviter toute contestation lors de disparition de boîtes de film. Dans les cas les plus simples, ces inscriptions seront faites sur un cahier rempli par un opérateur ou le responsable d'équipe. Le minimum de renseignements à porter seront (modèle page 210) :

- titre du sujet et/ou sous-titre
- nombre de boîtes
- métrage total
- type de pellicule
- éventuellement : sensibilité à laquelle a été utilisée la pellicule (ceci au cas où il est possible d'effectuer plusieurs modes de traitement).
- date et heure d'entrée au laboratoire
- date prévue pour la livraison
- nom du demandeur
- nom du porteur
- nom de la personne ayant repris le sujet
- date et heure de sortie du laboratoire.

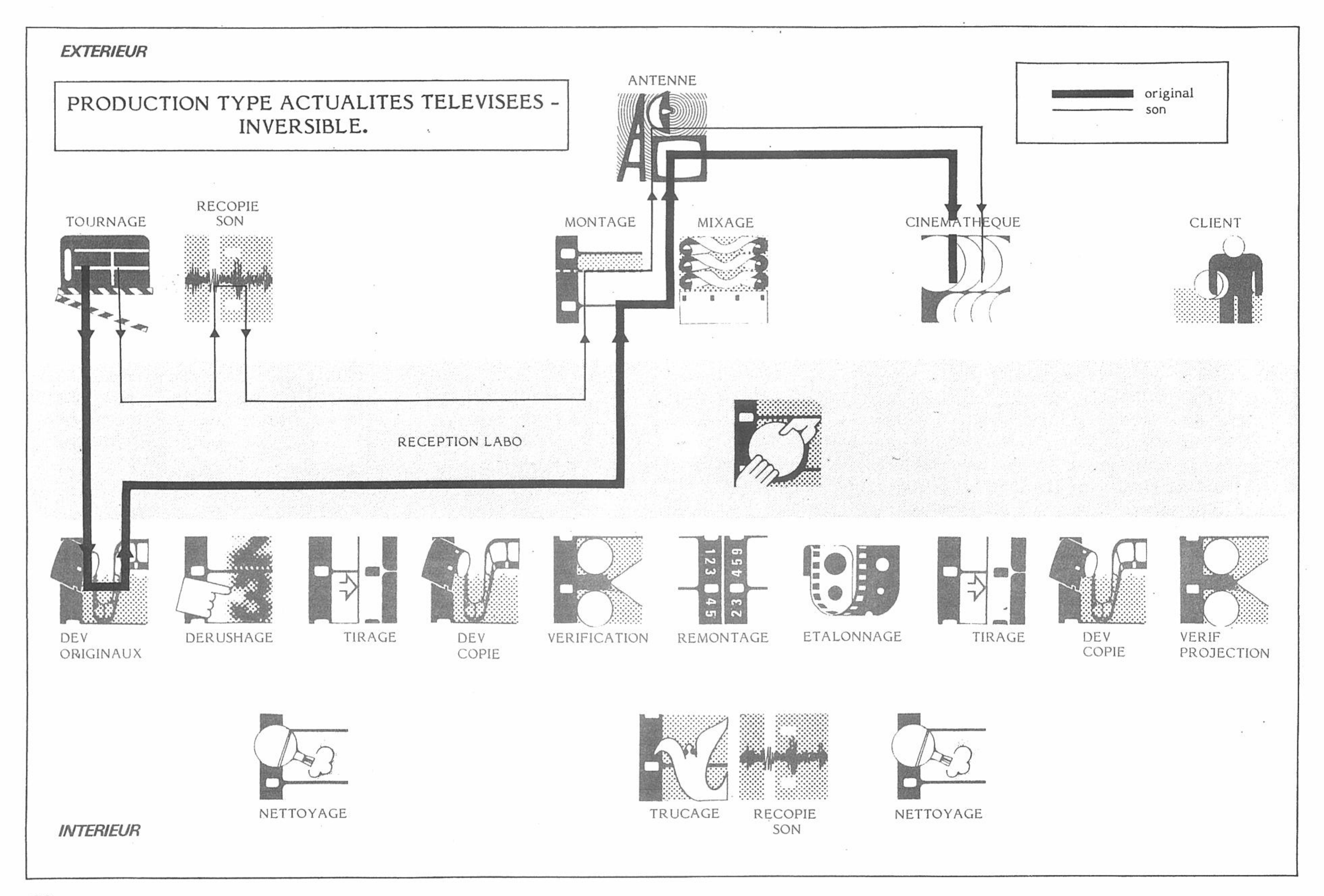
Ultérieurement, ce document peut permettre une facturation ou, à défaut, il servira à établir les prévisions de consommation d'année en année.

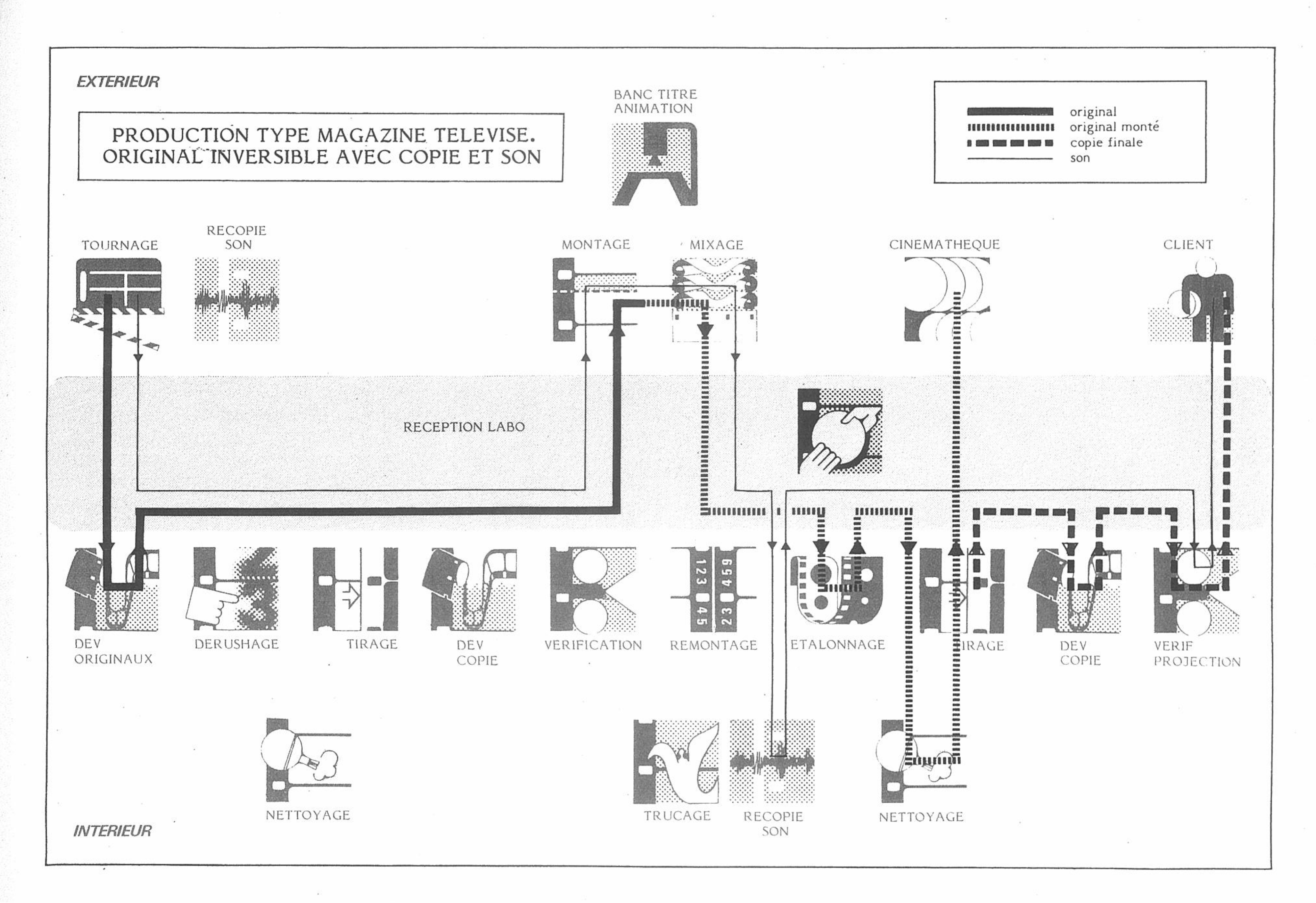
Au cas où le laboratoire peut assurer des services diversifiés, vu son équipement et son personnel, un plus grand nombre d'informations vont être demandées aux producteurs. D'autre part, un plus grand nombre d'opérations obligera à un plus grand contrôle. De la tenue d'un cahier de réception, on passera à la mise en place d'un "bureau" de réception. Celui-ci d'une part sera l'intermédiaire obligatoire entre les "clients" et les équipes du laboratoire et d'autre part servira de plaque tournante entre les différentes cellules techniques internes au laboratoire.

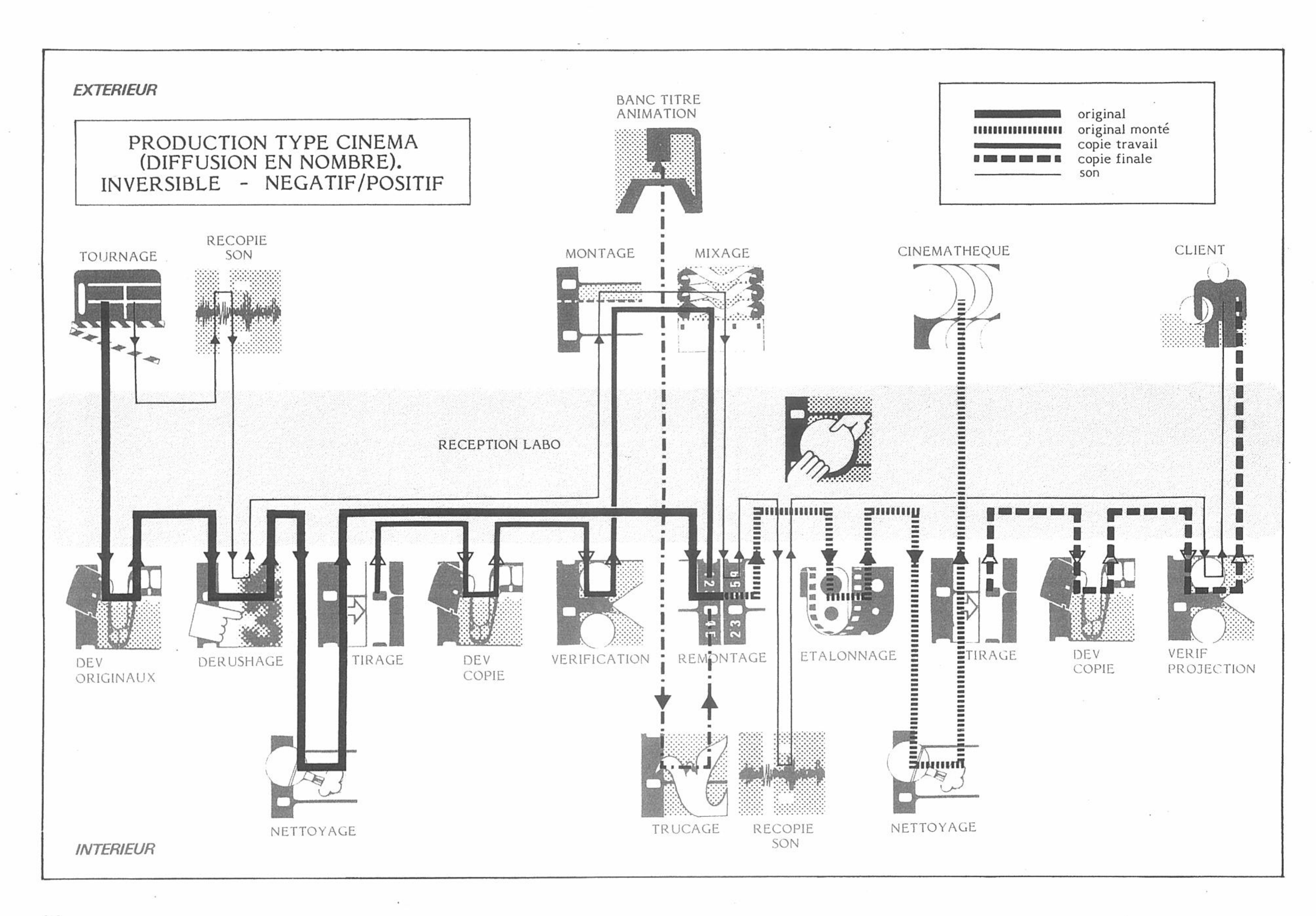
Un personnel spécifique sera nécessaire. Il devra posséder des notions de gestion et connaître les cheminements techniques de la pellicule. En effet, il lui faudra :

- répartir aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur du laboratoire les différents travaux qui lui sont confiés.

- suivre et assurer le cheminement de la pellicule en vérifiant que les opérations se font bien aux dates fixées à l'intérieur d'une même cellule technique ; le suivi consiste aussi à réceptionner le travail effectué par une cellule technique et à confier en temps utile à une autre cellule technique cette même pellicule, lorsque celle-ci a fait l'objet d'une commande entraînant différents types d'opérations. Voir page 38, 39 et 40 différents exemples de cheminements avec tous les passages souhaitables par la réception.


EXTERIEUR
PRODUCTION TYPE ACTUALITES TELEVISEES - INVERSIBLE.
ANTENNE
original
son
TOURNAGE
RECOPIE SON
MONTAGE
MIXAGE
CINEMATHEQUE
CLIENT
RECEPTION LABO
DEV ORIGINAUX
DERUSHAGE
TIRAGE
DEV COPIE
VERIFICATION
REMONTAGE
ETALONNAGE
TIRAGE
DEV COPIE
VERIF PROJECTION
NETTOYAGE
TRUCAGE
RECOPIE SON
NETTOYAGE
INTERIEUR


EXTERIEUR
PRODUCTION TYPE MAGAZINE TELEVISE.
ORIGINAL INVERSIBLE AVEC COPIE ET SON
BANC TITRE
ANIMATION
original
original monté
copie finale
son
TOURNAGE
RECOPIE
SON
MONTAGE
MIXAGE
CINEMATHEQUE
CLIENT
RECEPTION LABO
DEV
ORIGINAUX
DERUSHAGE
TIRAGE
DEV
COPIE
VERIFICATION
REMONTAGE
ETALONNAGE
TIRAGE
DEV
COPIE
VERIF
PROJECTION
NETTOYAGE
TRUCAGE
RECOPIE
SON
NETTOYAGE
INTERIEUR


EXTERIEUR
PRODUCTION TYPE CINEMA
(DIFFUSION EN NOMBRE).
INVERSIBLE - NEGATIF/POSITIF
BANC TITRE
ANIMATION
original
original monté
copie travail
copie finale
son
TOURNAGE
RECOPIE
SON
MONTAGE
MIXAGE
CINEMATHEQUE
CLIENT
RECEPTION LABO
DEV
ORIGINAUX
DERUSHAGE
TIRAGE
DEV
COPIE
VERIFICATION
REMONTAGE
ETALONNAGE
TIRAGE
DEV
COPIE
VERIF
PROJECTION
NETTOYAGE
TRUCAGE
RECOPIE
SON
NETTOYAGE
INTERIEUR

- réunir certaines données pour permettre une éventuelle facturation et/ou pour permettre la mise en place d'un planning de travail adapté aux charges.
- remplir les différentes fiches facilitant le contrôle et le suivi des opérations dont des exemples sont présentés en annexe.

(en p. 211) : exemple de fiches en provenance des opérateurs de prise de vue. Elles seront fournies à l'opérateur par le laboratoire et remplies en cours ou en fin de tournage.

(en p. 212) : exemple des fiches demandant une opération de duplication. Elles seront remplies par le "client" à la date de la demande.

(en p. 213 et 214): exemple de fiches journalières de suivi :
A) originaux
B) tirages
elles seront remplies par le personnel de la réception du laboratoire.

Important : Les fiches correspondant au travail demandé accompagneront les films dans toutes les opérations effectuées au laboratoire.

- archiver ces documents pour que soit possible une recherche éventuelle.

Outre les travaux permettant l'entrée au laboratoire, la réception devra s'occuper de la distribution éventuelle des produits finis (cette tâche lui incombe lorsque les "clients" n'appartiennent pas directement à la station ou au complexe cinéma).
On peut envisager également le retrait quotidien des colis en provenance des lieux de tournage dans une gare, un aéroport etc... Ceci faisant l'objet d'un accord préalable avec le client.



Les expéditions se feront :

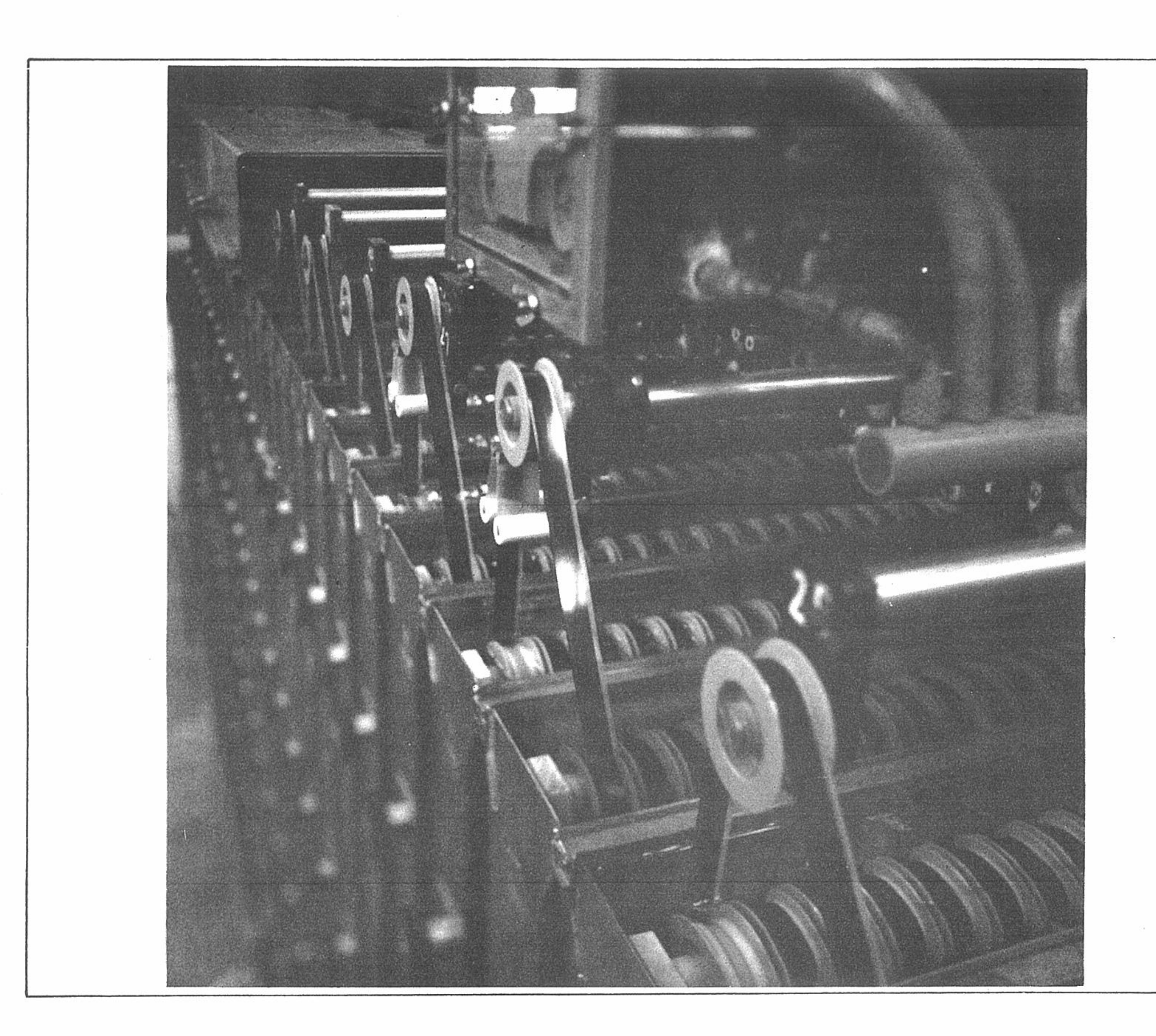
- en frêt aérien
- par les postes
- directement par des services privés de distribution chez le commanditaire ou par les moyens propres au centre (auto, moto...).

Important : Les fiches correspondant à ces livraisons devront être soigneusement conservées afin d'éviter qu'ultérieurement soit mise en cause la responsabilité du laboratoire.

EQUIPEMENT, AMENAGEMENT.

Aménagée, équipée avec le matériel de bureau et de classification correspondant aux travaux administratifs, la salle destinée à la réception comporte en outre :

- des liaisons phoniques (interphone, téléphone intérieur) avec les diverses sections du laboratoire
- une ligne téléphonique pour les communications extérieures des rayonnages pour ranger les films en transit
- dans le cas d'un laboratoire ayant la charge de la distribution et du stockage de la pellicule, il sera prévu une chambre froide pour la conservation (fermeture de sécurité conseillée)
- dans le cas d'un laboratoire à "grande production" sera prévu éventuellement un tapis roulant pour l'acheminement des pellicules
- si des expéditions régulières et importantes sont prévues devront être ajoutées une balance et des fournitures pour confectionner les colis.



2. développement



Dès l'instant où une image a été impressionnée (tournage de l'original ou fabrication de copies) sur une pellicule cinématographique, il est nécessaire de la développer pour obtenir une image visible et stable.

- Opération clé dans un laboratoire, le développement doit être suivi avec le maximum d'attention pour obtenir des résultats satisfaisants.
- Pour effectuer les développements sont utilisées des développeuses fort sophistiquées, généralement élaborées pour un seul type de traitement et qui, vu leur complexité, demandent des réglages, une surveillance et un entretien constants.

Dans leur principe, les développeuses se composent d'un moteur qui entraîne la pellicule à travers les différentes cuves remplies des solutions chimiques nécessaires au traitement du film qui est, en fin de parcours, séché et enroulé sur un carter.

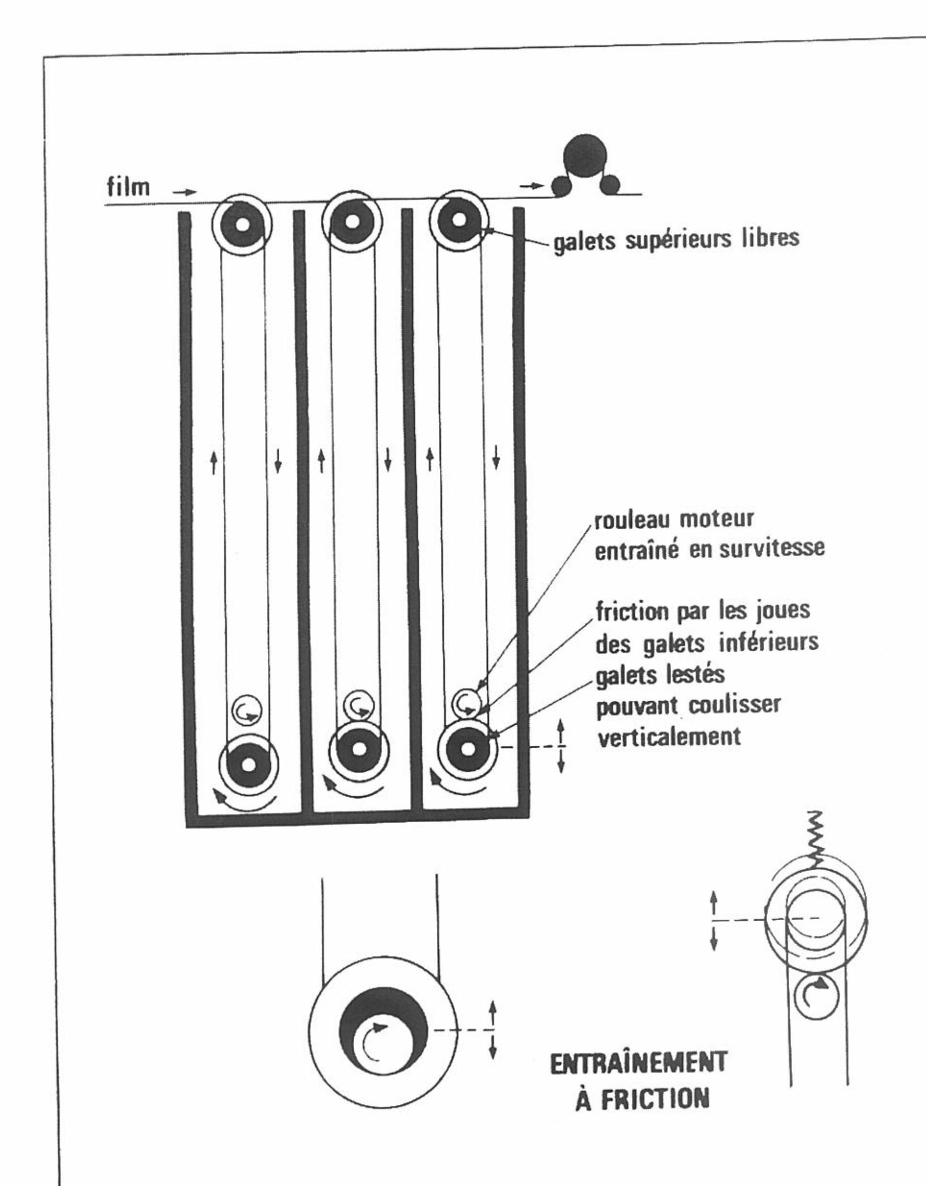
De façon plus détaillée, on distingue :

- un magasin étanche
- une armoire de réserve (éventuelle)
- une série de cuves en nombre variable
- une armoire de séchage (combinée éventuellement avec une réserve de sortie)
- une flasque d'enroulement
- un système tractant
- un ensemble de conduites et de pompes, certaines assurant la circulation et une mise à température homogène et constante des différents bains, d'autres servant aux lavages et au renouvellement des bains.

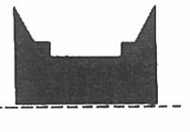
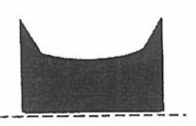
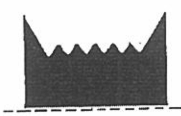
Il existe à l'heure actuelle, deux grandes familles de développeuses, selon leur système d'entraînement :
1° à galets à picots (entraînement par roues dentées)
2° à friction (film entraîné par système de régulation de tension et par contact).

Le choix de ce matériel, de par son prix et sa fiabilité souhaitée et nécessaire, mérite une étude technique approfondie. En effet, outre la qualité générale du matériel ce choix est dépendant :
- du ou des formats
- du débit souhaité (nombre de mètres par heure)
- du type de traitement (qui déterminera le nombre de cuves).

Compte tenu du fait qu'une exploitation régulière est préférable à des traitements intermittants (façon de faire rendant difficile l'obtention de résultats sensitométriques constants), il est nécessaire de choisir une développeuse correspondant au volume quotidien de développements.



GALET A PICOTS



PROFILS
DE
GALETS
À FRICTION

LES SYSTEMES D'ENTRAINEMENT
DE LA PELLICULE
DANS UNE DEVELOPPEUSE

Ainsi un laboratoire assurant un volume important de travail choisira plutôt une machine à friction dont le principe d'entraînement permet d'obtenir des vitesses allant jusqu'à 4000m/h (attention : ce système demande des précautions d'utilisation particulière dans la mesure où il provoque souvent des micro-rayures et du pompage.) Un laboratoire n'ayant qu'un faible volume de développements choisira une machine à picots (vitesse limite : 2000 m/h) sauf s'il doit changer souvent de format, le système à friction étant alors mieux adapté.

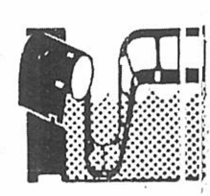
réglages des développeuses

Une développeuse possède le plus souvent trois à quatre types de réglage. En général le fabricant de la machine et de l'émulsion donne les conditions de traitement pour le type de pellicule pour laquelle la développeuse a été construite. Ces réglages ne sont cependant pas des valeurs absolues et fixes et le chimiste en relation avec le responsable technique et d'exploitation du laboratoire est souvent amené à les faire modifier périodiquement dans une fourchette raisonnable, en fonction des résultats sensitométriques.

Ces réglages sont :

A - Réglage du temps de passage dans chaque bain, en fonction de la vitesse de défilement, de la contenance et du nombre de cuves.
B - Réglage de la température des bains.
C - Réglage du dosage des bains de renforcement.
D - Réglage des conditions de séchage.
E - Quelquefois réglage de la tension de la pellicule.

A - REGLAGE DU TEMPS DE PASSAGE DANS CHAQUE BAIN.



Principes de base :

- Pour une température donnée, la pellicule doit tremper durant un temps déterminé dans chaque bain.
- Ce temps diffère d'un bain à l'autre.
- De plus, il est fonction de l'agitation. Plus grande est l'agitation, plus court sera le temps de passage.

C'est par des contrôles sensitométriques que sera ajusté le temps définitif ; les décisions sont donc de la compétence de l'agent occupant les fonctions de chimiste.

Organes de réglage :

- Le moteur peut être muni d'un variateur de vitesse
- Les plongeurs sont :
  . soit de longeur réglable,
  . soit disponibles en plusieurs longueurs (1, ½, 1/4, 1/3, etc),
  . soit de longueur constante mais supportant un nombre de brins variable.

Pratique de réglage :

La vitesse du moteur étant déterminée (moteur avec ou sans variateur de vitesse), le fabricant indique le temps de traitement dans chaque bain. Il restera à l'opérateur à régler de façon plus ou moins définitive la longueur des plongeurs ou le nombre de brins par cuve.

Le chimiste pourra quelquefois demander, à la vue des résultats, un autre réglage du variateur de vitesse du moteur : pour conserver les mêmes temps de traitement dans chaque bain, les longueurs de pellicule passant dans ceux-ci devront toutes être modifiées selon une même constante. Le chimiste pourra demander aussi une variation de temps dans un seul bain. Ces interventions devront être rares et contrôlées soigneusement à l'aide de coins sensitométriques.

Sans variateur de vitesse, seuls pourront être modifiés les longueurs de pellicules passant dans les cuves.

B - REGLAGE DE LA TEMPERATURE DES BAINS.

Principe de base :
- La température de traitement est fixée par le fabricant.
- Elle peut différer de quelques degrés entre les bains.
- Dans le cas du traitement couleur, les tolérances de température des révélateurs sont très faibles, (de l'ordre du dixième de degré Celsius). Ces tolérances sont moins sévères pour les autres bains, mais toutes les températures seront cependant respectées au mieux.

Les températures de traitement agissent sur les résultats sensitométriques ; les décisions sont donc de la compétence de l'agent occupant les fonctions de chimiste.

Organes de réglage :

Des résistances plongeantes connectées à des thermostats et à des cadrans de contrôle (système le plus courant) amènent et gardent un certain nombre de bains à la température désirée. Les bains concernés sont essentiellement les révélateurs.

Un bain-marie réglé par un thermostat maintient à température les autres cuves. Ce thermostat commande soit des résistances soit les arrivées eau chaude et eau froide.

Les eaux de lavage, selon le traitement, seront aussi thermostatées (branchement eau chaude, eau froide).

Pratique de réglage :

Les températures de traitement sont fixées de façon très précise (les tolérances sont indiquées par le fabricant de pellicules).

- Une durée de mise à température, variable selon les machines et le type de traitement, sera nécessaire (30 à 60 mn pour le système VNF 1 Kodak, par exemple).
- Les opérateurs surveillent régulièrement leurs cadrans indicateurs de températures.



Le chimiste pourra demander à la vue des résultats, ou en cas de traitement particulier, de modifier tout ou partie des températures des différents bains.

C - REGLAGE DU DOSAGE DES BAINS DE RENFORCEMENT.

Principe de base :
- Les substances chimiques réagissent avec l'émulsion et sont progressivement neutralisées ou modifiées.
- Les bains-machine s'épuisent donc en fonction du métrage de pellicule traitée.
- La composition des bains de renforcement permet le renouvellement des substances neutralisées et des bains transportés par la pellicule.
- Au bout d'un certain temps de traitement, un équilibre chimique s'établit dans le bain renforcé, qui est un mélange de solution usée et de solution neuve de renfort. Un bain machine neuf diffère donc d'un bain renforcé et les résultats des premiers mètres traités seront sensiblement différents de ceux traités par la suite. Les valeurs de renforcement faisant varier la composition des bains et agissant sur les résultats sensitométriques, toute modification est de la seule compétence de l'agent occupant les fonctions de chimiste.

Organes de réglage :

Chaque bain est relié à une réserve de bain renfort. Un débitmètre ou une pompe doseuse, réglables, agit sur le débit.

Pratique de réglage :

Le débit des renforcements est fixé par le chimiste à partir des indications du fabricant d'émulsion.

Les opérateurs surveillent régulièrement les débitmètres, (toutes les $\frac{1}{2}$ heures, par exemple) le débit étant en général fonction de la hauteur du liquide dans chaque cuve de stockage.

La hauteur du liquide baissant dans la cuve de stockage, les pressions diminuent et il sera donc nécessaire d'ouvrir progressivement un peu plus les vannes, pour conserver la même valeur indiquée sur le débitmètre.

Ce réglage sera stable si le renforcement se fait à l'aide de pompes doseuses ou par l'intermédiaire de cuve tampon à niveau constant. Le chimiste sera souvent amené à demander la modification des valeurs de certains renforcements.

D - REGLAGE DES CONDITIONS DE SECHAGE.

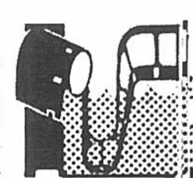
Principe de base :

Le fabricant de pellicules donne généralement les normes de séchage correspondant au type de pellicule utilisée.

Néanmoins, les machines à développer étant fort souvent différentes d'une marque à l'autre, il convient d'adopter les paramètres de la machine :

- aux normes indiquant la température et l'hygrométrie de séchage,
- à ces éléments, viennent s'ajouter la pression et le débit de l'air et l'efficacité de l'essorage se trouvant à l'entrée de l'armoire de séchage (par exemple : un mauvais essorage apportera une plus grande quantité d'eau, ce qui aura pour effet d'augmenter le temps de séchage).

Egalement, si la machine est placée dans une atmosphère humide, l'air utilisé en recyclage modifiera le temps de séchage.



Organes de réglage :

- Hygrométrie : la plupart des machines comportent un hygromètre permettant de mesurer l'humidité relative. Certaines machines comportent un déshumidificateur qui permettra un réglage constant de l'hygrométrie ; un hygrostat permettra alors d'afficher le taux de l'humidité requise pour le séchage du film.

- Température : toutes les machines comportent un thermomètre affichant la température de l'air. Un thermostat règle la puissance de chauffe de l'air.

- Débit de l'air : celui-ci est assuré par une soufflerie qui souvent fonctionne en circuit fermé.

Pratique de réglage :

En règle générale, plus la température est élevée, plus le séchage sera efficace. Il convient que la pellicule soit sèche arrivée à la moitié de l'armoire environ. Un séchage trop rapide et trop chaud risquera de produire une détérioration de la gélatine (cratère, décollement, etc...). L'inverse risque de laisser sortir de l'armoire la pellicule encore humide qui sera enroulée dans cet état et produira un glaçage ou un collage d'une spire sur l'autre entraînant la détérioration immédiate du film.

E - REGLAGE DE LA TENSION DE LA PELLICULE.

Il existe dans certaines développeuses, un réglage de la tension de la pellicule des armoires de réserve et de la flasque d'enroulement.

Un mauvais réglage peut rendre inopérante la réserve de film. Réglée correctement lors de l'installation de la machine, cette tension est de temps à autre vérifiée lors des grandes maintenances.

premières mises en œuvre des développeuses

Soit à la réception de son installation, soit après un temps d'arrêt prolongé (grande maintenance par exemple), soit lors d'un changement de type de traitement * , une développeuse doit être mise en service en respectant certaines règles.

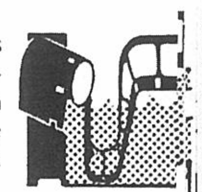
Les opérations à effectuer seront les suivantes :

1 - réglage, s'il y a lieu, des tensions dans les armoires de réserves et à la flasque d'enroulement.

2 - si la machine possède un variateur de vitesse, recherche de la vitesse de défilement la mieux appropriée aux temps de traitement conseillés par le fabricant de la machine et de la pellicule. Cette recherche se fait en tenant compte qu'il faut laisser la possibilité de faire varier dans les deux sens, les durées des traitements chimiques, par modification des longueurs de film dans chaque bain.

- si la machine ne possède pas de variateur de vitesse, ajustement des longueurs de film dans chaque bain à partir des indications des fabricants ; tenir compte, comme plus haut, de la nécessité de laisser si possible une certaine souplesse pour des modifications ultérieures.

3 - réglage de la température de chaque bain par contrôle avec un thermomètre témoin de haute précision, (si possible plus précis que ceux installés sur les machines).



4 - réglage des renforcements en suivant les indications données par les fabricants ; se référer aux tableaux indiquant les quantités de bain de régénération à rajouter selon les longueurs de film traité bain par bain (lors du passage de la bande amorce régler les densitomètres sur une valeur qui pourra être le dixième des valeurs de renforcement normal).

- une période d'essai qui peut être assez longue et qui demandera de sacrifier une certaine quantité de film exposé et de bain sera nécessaire pour déterminer, pour un type de pellicule, les valeurs exactes adaptées à la machine et aux conditions locales ; ces valeurs respecteront les indications données par le fabricant et se contrôleront à l'aide de sensitogrammes (voir chapitre vérifications sensitométriques et chimiques des bains machines, page 127).

Il sera nécessaire, pour ne pas faire ces mesures sensitométriques avec du bain neuf, de développer soit des films inutilisables (par exemple périmés) qu'on aura voilés, soit du film spécialement vendu dans ce but.

Les essais de réglage se feront tous avec les cuves pleines de leurs bains respectifs.
- après une maintenance complète, ces essais ne seront pas tous à refaire, mais les réglages déterminés auparavant devront simplement être vérifiés. Les vérifications porteront aussi sur l'examen physique (rayures...) du film développé.

---

* Il arrive qu'il soit nécessaire de passer à un autre type de traitement (cas par exemple de la mise en place d'un nouveau type de pellicule sur le marché). Cela peut se faire quelquefois en modifiant la distribution des cuves.
On peut se retrouver ainsi avec des cuves non utilisées que la pellicule sautera. Les travaux que cela entraîne peuvent demander quelquefois la participation du fabricant.

mise en route journalière des développeuses

Chaque démarrage quotidien d'une développeuse, demande une série de vérifications et d'opérations qui dans l'ordre chronologique sont :

1 - vérifier les niveaux des bains, les ajuster s'il y a lieu avec de l'eau (cas d'évaporation) ou avec un bain renfort.

2 - ouvrir l'eau et en ajuster la température.

3 - nettoyer les aspirateurs ou essoreurs.

4 - mettre les pompes en route.

5 - afficher les températures désirées.



6 - en attendant la montée en température de la machine, pour vérifier son état, faire défiler l'amorce ce qui se fera si possible à vitesse réduite (variateur) sur quelques dizaines de mètres.

7 - la température atteinte, contrôler avec le thermomètre témoin les températures de chaque bain.

8 - fermer les différentes portes ou capots.

9 - mettre en place le magasin contenant du film et/ou les sensitogrammes.

10 - faire démarrer la machine.

11 - vérifier le bon fonctionnement de l'armoire de séchage.

12 - ajuster si nécessaire la vitesse (présence d'un variateur de vitesse).

13 - ouvrir les débitmètres ; les régler sur la position "amorce"

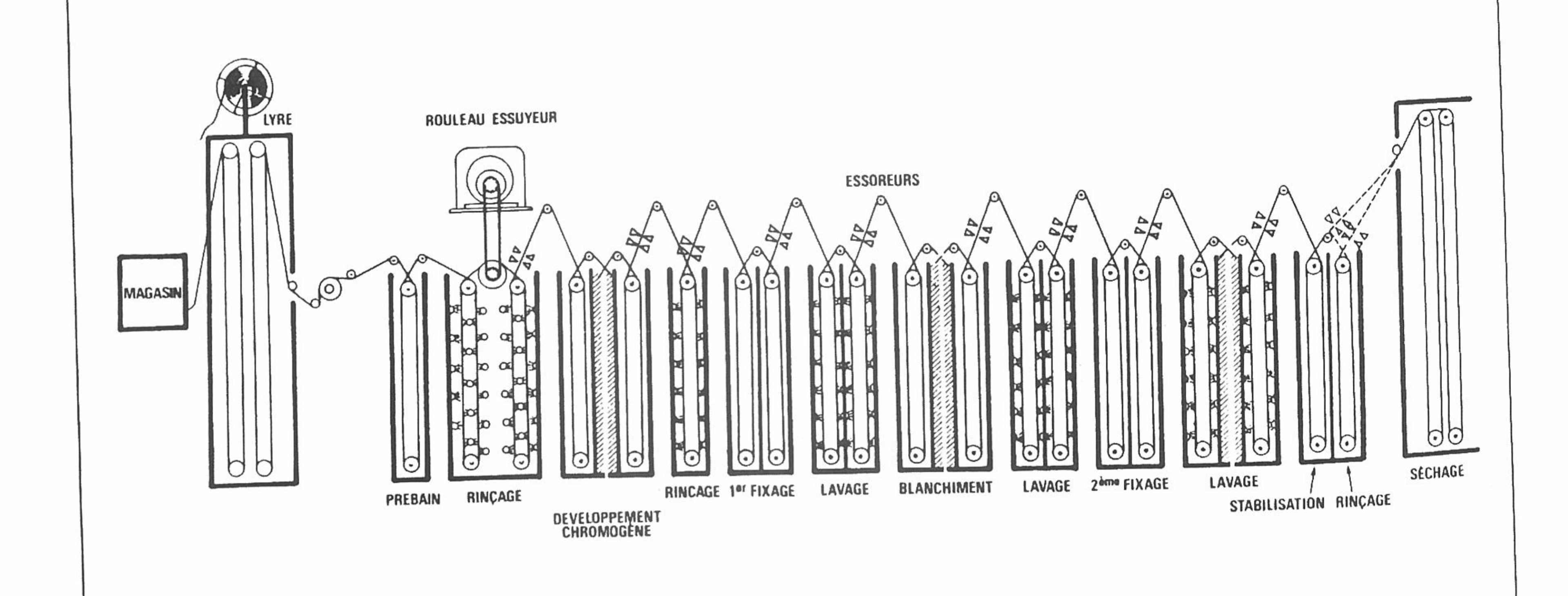
14 - au fur et à mesure de l'avancement du film, ajuster les niveaux des débitmètres à leur valeur de fonctionnement normal.

15 - vérifier la température et l'hygrométrie de l'armoire de séchage.

16 - faire lire les sensitogrammes.

- En fin de journée de travail, la développeuse sera arrêtée, l'eau et les débitmètres fermés et la propreté sera faite.

- Il ne devra rester dans la machine que de la bande amorce.


SCHEMA D'UNE MACHINE DE TRAITEMENT
LYRE
MAGASIN
ROULEAU ESSUYEUR
ESSOREURS
PREBAIN
RINÇAGE
DEVELOPPEMENT CHROMOGÈNE
RINCAGE
1er FIXAGE
LAVAGE
BLANCHIMENT
LAVAGE
2ème FIXAGE
LAVAGE
STABILISATION
RINÇAGE
SÉCHAGE

aménagement_équipement des salles de développement

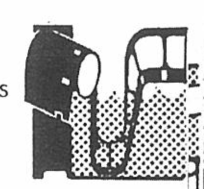
AMENAGEMENT

- salle si possible climatisée en circuit ouvert
- murs clairs, peintures inaltérables (résistant aux produits chimiques).
- sols carrelés avec remontées minimum de 30 cm sur les murs (lavages) la solution idéale est le carrelage total.
- sols avec pentes et évacuation, pour grands débits des eaux (lavage).
- installation électrique de "haute sécurité".
- salle si possible pouvant se mettre au noir rapidement.

EQUIPEMENT

- enrouleuse munie d'un négatoscope (enroulement des pellicules).
- développeuse (s) adaptée (s) aux métrages quotidiens et types d'émulsions utilisées.
- rayonnage de rangement des magasins et petits matériels.
- postes d'eau froide et chaude (lavage).
- si le centre possède une centrale d'air comprimé, postes d'air comprimé.

MATERIELS DE FONCTIONNEMENT



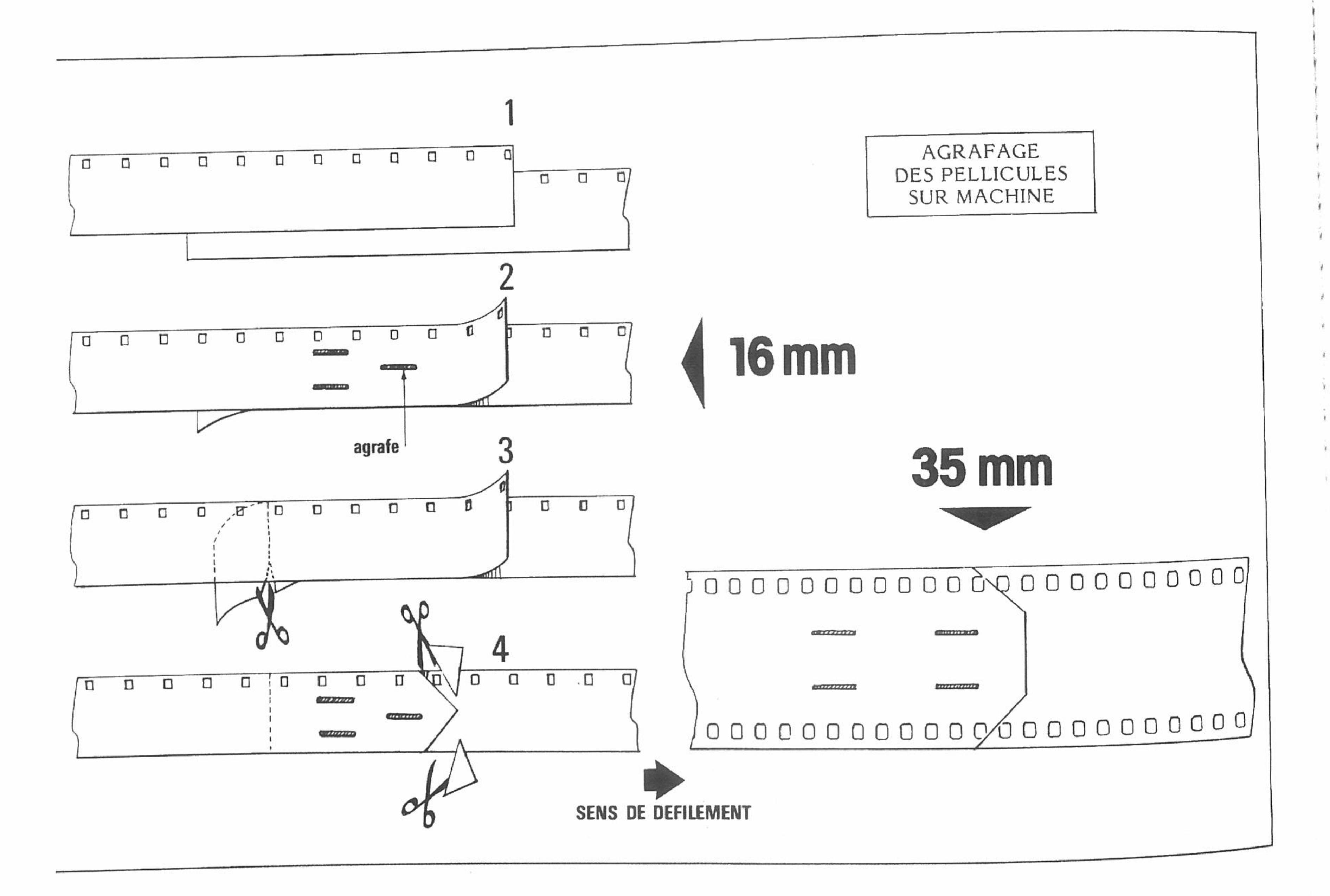
- pinces agrafeuses (ou autre outil de raccordement des pellicules, œillets, scotch, etc...).
- bandes amorce de machine.
- thermomètre témoin.
- paires de ciseaux.
- blouses.
- lunettes.
- gants.
- bottes.
- matériel de nettoyage de la machine (éponges, brosses diverses, linges secs, aspirateur).

ANNEXES

- une chambre noire munie d'enrouleuse (s) et d'étagères avec interrupteur placé en dehors de tout maniement accidentel.
- éventuellement une salle-bureau de contrôle, isolé, comportant le matériel électronique de contrôle automatique des machines.

utilisation des développeuses

Bien souvent différentes de conception, les développeuses, quelqu'en soit le fabricant, sont construites toutes selon les mêmes principes, avec les mêmes éléments de base. Ceux-ci possèdent leurs caractéristiques propres, des soins et un entretien particulier. Le tableau ci-après tend à vous aider dans l'utilisation et éventuellement dans certains choix d'achats.


1
2
agrafe
3
4
SENS DE DEFILEMENT
AGRAFAGE
DES PELLICULES
SUR MACHINE
16 mm
35 mm

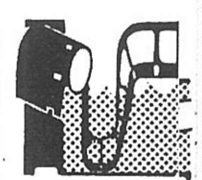
DESCRIPTION	UTILISATION	ENTRETIEN
MAGASIN :		
Généralement en P.V.C. quelquefois en aluminium, capacité : 300 à 600 m peut comporter (souhaitable) un compteur indiquant la capacité de film contenue ; 2 à 6 magasins nécessaires par machine.	- Ne jamais dépasser le métrage maximum (risque de coinçage). - Confectionner des galettes bien plates (risque de cassure des bords ou de blocage de la galette). - Toujours bien vérifier le verrouillage sur le bâti (risque de voile). - Charger la chambre noire en respectant le sens d'enroulement. - Prendre soin d'agrafer (voir croquis) dans le bon sens. Bien aligner le film. - Prévoir un magasin chargé d'amorces (peut être remplacé par une "lyre" fixée au dessus de l'emplacement du magasin) qui servira à remplacer un magasin ne voulant pas démarrer normalement. - Charger une longueur d'amorce suffisante avec la dernière bobine de film dans le cas de machines ne comportant pas d'armoire de réserve. IMPORTANT : Chaque laboratoire doit organiser un système de classification lui permettant de remettre les films dans leurs boîtes d'origine après développement. Ce système sera adopté aux conditions locales. - Afin de différencier le passage d'un magasin à un autre, il est conseillé de disposer d'un morceau d'amorce de quelques centimètres (amorces blanches par exemple).	- Dépoussiérer à chaque utilisation l'intérieur du magasin, éviter surtout les fragments de pellicules pouvant rayer le film entier. - Vérifier quotidiennement les roulements à billes. - Vérifier quotidiennement l'état de la bande amorce ; remplacement des agrafes oxydées ; élimination des amorces comptant un trop grand nombre d'agrafes. - N'utiliser que des agrafes résistant aux attaques chimiques si possible. - En cas contraire, ne jamais laisser une agrafe dans les bains pendant l'arrêt de la développeuse.
ARMOIRE DE RESERVE :		
La réserve de pellicule dans cette armoire est suffisante pour permettre le changement d'un magasin en fin de bobine (de 60 à 120 secondes) sans avoir à stopper le traitement d'un film.	Vérifier la fermeture, l'étanchéité à la lumière doit être parfaite.	Dépoussiérer régulièrement l'intérieur de l'armoire et vérifier le bon fonctionnement des roulements à billes des chariots (graissage à l'huile fine).





DESCRIPTION	UTILISATION	ENTRETIEN
CUVES DE TRAITEMENT En P.V.C. ou en métal inoxydable. Le P.V.C. est moins onéreux, mais un peu plus fragile. Il supporte bien les bains corrosifs, mais mal la chaleur élevée et les abrasifs (les nettoyages deviennent alors de moins en moins efficaces). Il absorbe en vieillissant les produits chimiques et devient cassant surtout au niveau des soudures. L'acier inoxydable résiste parfaitement aux coups, à la chaleur, aux produits chimiques. Il doit être de bonne qualité (18% chrome - 12% nickel - 10% molibdène par exemple). Pour les bains très oxydants (bains de blanchiment au ferrycyanure) on utilisera un acier spécial (hasteloyd) ou bien le titane. NOTA TRES IMPORTANT : Dans le cas de blanchissement au ferrycyanure et pour certains bains d'arrêt, ne pas intervertir les pièces des cuves en acier spécial avec les pièces des cuves en acier inox. Cela provoquerait leur détérioration.	- Vérifier que les capots sont bien placés sur les cuves devant rester dans l'obscurité. - Vérifier le niveau des bains chaque matin, être attentif à un fort changement de couleur de ceux-ci. - Etre attentif aux possibles dépôts de calcaire dans les cuves de lavage (dans ce cas : mauvais entretien ou mauvais fonctionnement de l'adoucisseur). - Etre attentif quotidiennement aux apparitions d'algues dans les cuves de lavage (obstruction des conduites). - Vérifier à chaque démarrage que la bande amorce ne se soit pas rompue à l'intérieur des cuves.	- Nettoyage quotidien ou bi-quotidien (2 fois par jour) des parties externes de la machine entourant les cuves : les souillures entraînent soit l'attaque des métaux, soit une pollution d'un bain par un autre (changement de caractéristiques chimiques par contamination). - Nettoyage régulier des cuves vidées de leurs bains essentiellement par brossage et rinçage à l'eau tiède. - En cas de champignons ou algues, remplir les cuves de lavage d'une solution diluée d'eau de javel à 10% durant une heure ou d'une autre solution adaptée. Rincer abondamment (voir page 135). - Eviter les solvants pour le nettoyage du P.V.C. (trichlore - acétone, etc...). - Eviter le chlore pour le nettoyage de l'acier inoxydable. Utiliser l'hyposulfite pour le nettoyage des cuves de blanchiment et leurs parties mobiles. Rincer abondamment. - Attention de ne pas projeter d'huile ou de graisse durant les nettoyages à l'intérieur des cuves. - Changer tout lêcheur en mauvais état, nettoyer les autres (ceci afin d'éviter qu'une trop grande quantité de bain passe d'une cuve à l'autre et éviter aussi toute rayure de la pellicule par des lêcheurs non contrôlés. Les régler périodiquement tous les matins). - S'il existe un système d'élimination de l'eau par ventilation (aspiration ou soufflage) avant l'armoire de séchage, vérifier régulièrement le bon fonctionnement de celui-ci.

DESCRIPTION	UTILISATION	ENTRETIEN
ARMOIRE DE SECHAGE : Enceinte habituellement close munie d'une porte transparente dans laquelle circule un air chaud permettant le séchage de la pellicule.	- La poussière étant l'ennemie n° 1 du séchage, il faut prendre garde que la porte soit bien close et qu'il n'y ait aucun dépôt de poussière dans l'armoire. - Il est nécessaire de suivre les normes de séchage indiquées par les fabriques de pellicules (température et degrés d'humidité).	- Le dépoussiérage étant fait régulièrement, il reste à nettoyer à fond périodiquement et à changer ou laver le filtre de la soufflerie s'il en existe un. Ne pas utiliser de produit à base de poudre pour le nettoyage.
FLASQUE D'ENROULEMENT : Bobine tractée sur laquelle s'enroule la pellicule développée et sêchée.	- Vérifier la tension d'enroulement. - Enlever la bobine enroulée dès le passage du repère de séparation, afin de ne pas avoir une bobine de diamètre excessif.	- Vérifier les systèmes d'enroulement.
SYSTEME TRACTANT : Se compose essentiellement d'un moteur et d'un système de transmission commandant certains galets. (transmission soit par chaîne, soit par cardans ou par renvoi d'angle).	- Eviter, si le moteur possède un variateur mécanique de vitesse de régler celui-ci à l'arrêt.	- Vérification périodique des éléments et remplacement de toutes courroies, chaînes ou engrenages défectueux. - Graissage périodique des chaînes ou cardans. Vérification régulière, le cas échéant, de niveau d'huile du moto-variateur ou des réducteurs de vitesse. - Vérifier les charbons sur moteur à courant continu.
CONDUITES ET POMPES : La circulation des bains, leur agitation et leur maintien à une température fixée sont assurés par un système de pompes, de résistances, de thermostats et de conduites. Vérifier à l'achat de la machine que les caractéristiques des pompes correspondent aux normes des fabricants de pellicules. En outre, la régénération des bains est effectuée à l'aide de réserves se déversant de façon mesurée dans les cuves, par débitmètres ou pompes doseuses.	- Vérifier constamment les cadrans de températures dont les indications doivent correspondre aux normes du traitement effectué. - Vérifier constamment les débitmètres de la régénération. Les ajuster si nécessaire. - Contrôler la vitesse de défilement. - Vérifier régulièrement l'état des filtres des pompes.	- Nettoyage ou remplacement périodique des filtres des pompes. - Graissage régulier de celles-ci si nécessaire. - Vérification mensuelle des tuyaux d'évacuation (les nettoyer ou les remplacer s'ils sont obstrués).




CUVE 14
UGINE KUHLMA

3. préparation et stockage des bains



Le développement des pellicules se fait dans des solutions chimiques, ou bains, contenues dans les cuves d'une développeuse. La préparation de ces bains demandera le plus grand soin pour que les traitements s'effectuent de façon parfaite.

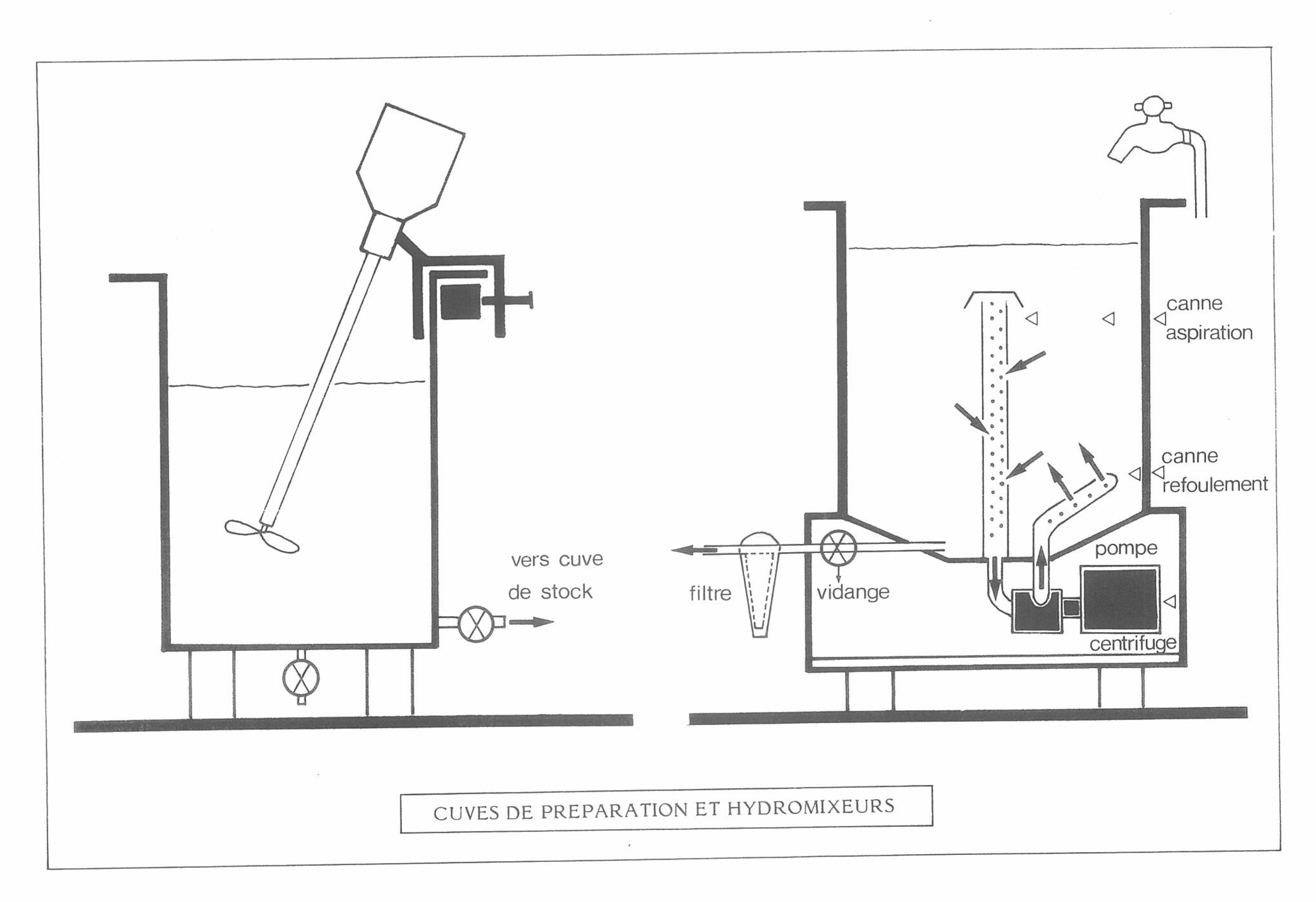
Deux possibilités sont offertes aux laboratoires :

a) - La préparation des solutions à partir de substances brutes chimiques, le dosage se faisant selon les indications fournies par le fabricant de pellicules. Dans ce cas, sont nécessaires des produits chimiques dont la pureté répond aux critères d'un cahier des charges (Ex. produits photo pur). Cette préparation se fera nécessairement sous le contrôle de l'agent occupant les fonctions de chimiste.

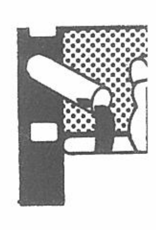
b) - La préparation à partir de doses chimiques en poudre ou liquide : proposées soit par le fabricant de pellicules soit par un grossiste spécialisé dans ce type de produits chimiques. Ces doses, appelées quelquefois "KIT", correspondant à des volumes standards, permettent d'adapter les achats aux métrages développés. Il faut cependant noter qu'elles sont difficilement disponibles pour le traitement des films composant le système Négatif/Positif.

Le choix entre ces deux solutions dépend de l'importance du métrage développé et de l'infrastructure du laboratoire. Cependant, lorsqu'il existe des problèmes de livraison, il peut être plus simple de se faire livrer des Kits par le fabricant de pellicules.

Il faut que la qualité des bains préparés par le laboratoire reste constante dans le temps ; pour ce faire, il est recommandé d'avoir recours à des cuves de mélange munies d'agitateurs motorisés. D'autre part, le mélange proprement dit des solutions demande des pratiques particulières expliquées ci-après.



CUVES DE PREPARATION ET HYDROMIXEURS



MATERIEL	UTILISATION	MAINTENANCE
CUVES DE PREPARATION : Leurs capacités dépendront de l'importance du laboratoire. Construites : a) en P.V.C. : matériau facile à mettre en œuvre, commode à réparer ; bonne résistance aux corrosions chimiques, devient cassant avec le temps ; résiste mal à la chaleur (50°) ; assez fragile. b) en POLYPROPYLENE : soudures particulières (sous azote); très bonne résistance chimique ; bonne résistance à la chaleur (80°) ; se déforme facilement ; très peu fragile. c) en ACIER INOX : idéal lorsqu'il est de bonne qualité, mais onéreux ; ne pas utiliser pour des bains de blanchiment au ferrycyanure. Ventilation de la salle et éventuellement aspiration au dessus de chaque cuve.	- Nettoyage avant et après chaque utilisation (lavage à l'eau tiède). - Préparer une solution nouvelle dès que la cuve de stockage est au 2/3 épuisée. - Se munir avant la fabrication, de lunettes et de gants de protection, un masque à gaz sera parfois nécessaire (soude, solvants, acides, etc...). - Se passer sous la douche en cas de projection de solutions chimiques - changer de vêtements le cas échéant, les rincer abondamment. - En cas d'aspersion de substances chimiques en poudre, se secouer soigneusement avant de se doucher. - Ne pas entreposer de produits alimentaires. - Tenir un calendrier de fabrication des solutions machine et de renfort en relevant les numéros de lots des produits ou "Kits" utilisés.	- Remplacer impérativement les appareils électriques défectueux. - Laver les salles fréquemment pour éliminer les traces de produits chimiques sur les sols.

MATERIEL	UTILISATION	MAINTENANCE
HYDROMIXEURS - BRASSEURS La dissolution des produits chimiques se fait dans des cuves de préparation. - Celles-ci (cas le plus courant car le plus pratique) peuvent être munies de moto-turbines permettant un travail efficace sans aucun risque d'oxydation aérienne. De plus, ces moto-turbines peuvent servir de pompes de transfert des bains avec une hauteur limite se situant autour des 3 m au dessus du sol. L'ensemble moto-turbine et cuve de préparation s'appelle hydromixeur. - Une autre solution consiste en un brasseur (hélice motorisée ou autre système... voir schéma) indépendant de la cuve de préparation. L'entretien du moteur est aisé, mais le mélange se fait moins bien avec quelquefois oxydation aérienne par production de bulles. Ce système rend obligatoire l'installation de pompes de transfert.	PREPARATION PROPREMENT DITE - Préparer le volume d'eau indiqué (toujours inférieur d'environ 20% par rapport au volume final de bain préparé) à la température de préparation. - Verser lentement et progressivement les substances dans l'ordre indiqué sur les fiches de préparation. - Attendre avant de verser une nouvelle substance que le produit chimique précédent soit totalement dissout ; pour ce faire laisser le mélangeur agir au delà du temps nécessaire pour une apparente dissolution complète. - Compléter avec de l'eau froide en fin de mélange pour obtenir le volume prévu de bain préparé. - Laisser reposer si possible les solutions préparées (jusqu'à 24 Heures pour les révélateurs chromogènes) avant de les utiliser. Si, hélas, vous n'avez qu'une cuve de mélange - Rincer avec grand soin entre chaque solution et finir par une dizaine de rinçages successifs. - Préparer les solutions dans l'ordre de traitement. Si vous avez deux cuves de préparation - Réserver une cuve pour les révélateurs, l'autre pour les autres solutions -même remarque pour les rinçages que précédemment.	- Remplacer ou nettoyer les filtres avant qu'ils ne deviennent totalement obstrués ou inutilisables. - Changer les joints d'étanchéité des moto-turbines dès constatation d'une fuite. - Ne pas faire fonctionner les moto-turbines à vide.



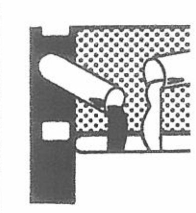
MATERIEL	UTILISATION	MAINTENANCE
	NOTA : Dans ces deux cas, si les cuves ou la pompe de transfert comportent un filtre, le changer pour la préparation de chaque nouvelle solution. - Acquérir autant que possible une cuve par solution à préparer (le bain machine et le bain renfort pouvant se préparer dans la même cuve).	
BASCULES ET BALANCES : Utiles dans le cas de préparation des bains à partir de substances chimiques brutes. Les balances de précision sont très délicates, inadaptées à la préparation des bains et servent essentiellement comme matériel pour des contrôles chimiques.	Maintenir en parfait état de propreté.	Les balances de précision peuvent être nettoyées et réglées de temps à autre mais leur révision demande l'aide d'un mécanicien spécialisé.
LES BAINS UNE FOIS PREPARES SERONT ANALYSES OU CONTROLES AVANT DE LES TRANSFERER DANS LES CUVES DE STOCKAGE (voir chapitre chimie-sensitométrie)		

VOIR PAGES SUIVANTES :

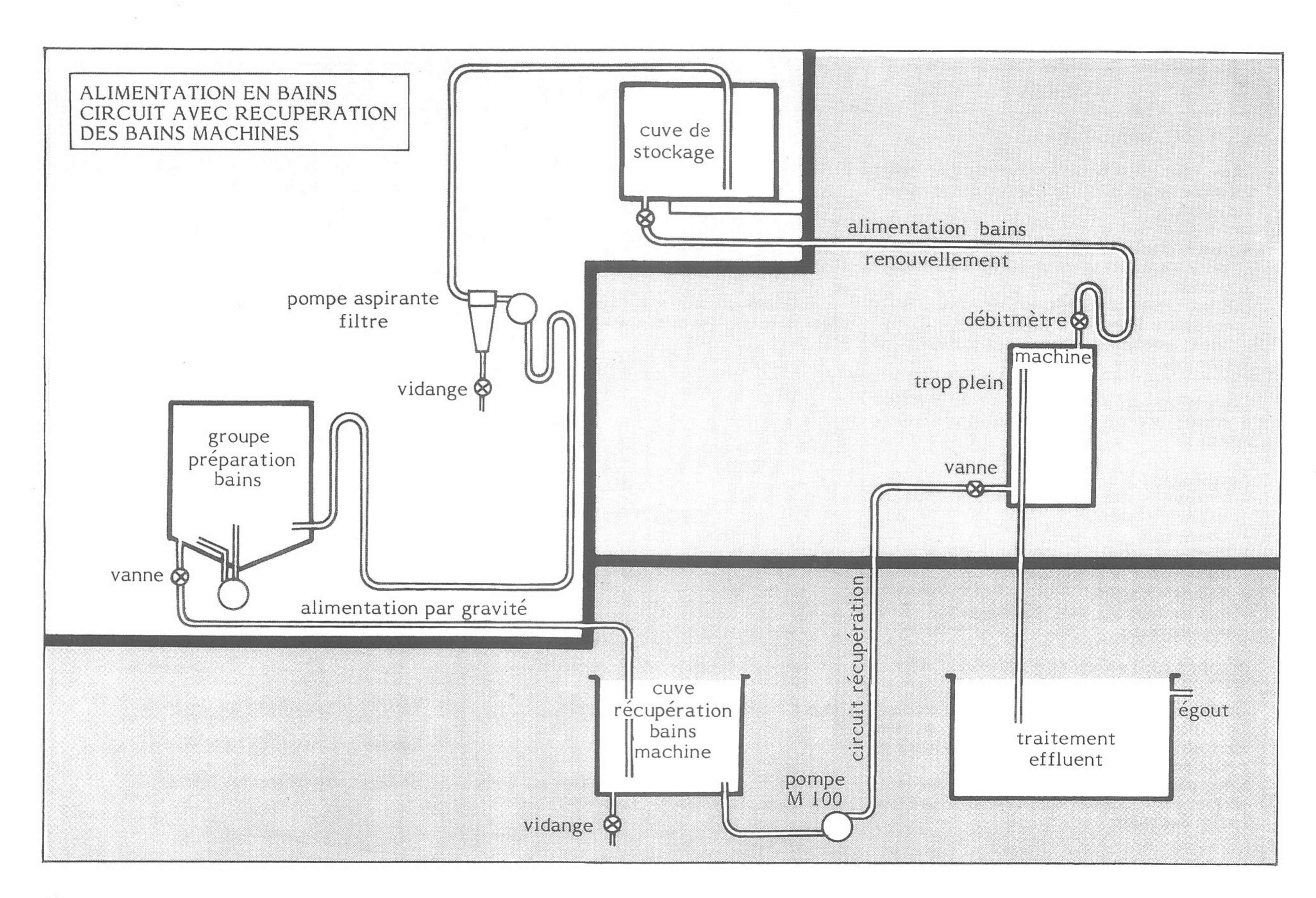
stockage des bains préparés

CONSERVATION DES SOLUTIONS DE RENOUVELLEMENT
Conditions de stockage 21-24° C

SOLUTION	CUVE FERMEE COUVERCLE FLOTTANT	CUVE OUVERTE
Prébain ou prétannant	8 semaines	8 semaines
Révélateur noir et blanc	2 semaines	5 jours
Révélateur chromogène	2 semaines	5 jours
Arrêt	infini s'il est conservé propre	
Fixage	8 semaines	8 semaines
Blanchiment	8 semaines	8 semaines
Stabilisateur	8 semaines	8 semaines
Révélateur son	1 semaine flacon de verre fermé et plein	1 jour flacon non plein



MATERIEL	UTILISATION	MAINTENANCE
<u>CUVES DE STOCKAGE</u> : Elles sont destinées à recevoir les bains préparés en attente d'utilisation sur les développeuses. - Leurs capacités seront adaptées à l'importance du laboratoire et au type de traitement. - Elles seront de capacité supérieure à la cuve de préparation (+ 20% environ). - Elles seront de formes cylindriques ou cubiques. <u>Composition des parois</u> : Voir ce qui a été dit à propos des cuves de préparation (exclure l'inox). <u>Accessoires</u> : - Niveaux : soit visibles, soit mécaniques, soit électriques... - Couvercles - Flotteurs évitant l'oxydation - Bondes pour le nettoyage - Robinets d'arrêt - Filtres (option) vers l'alimentation de la développeuse.	- Nettoyage périodique à l'eau tiède. - Remplacer ou nettoyer les filtres. - Maintenir les couvercles et les flotteurs afin d'éviter l'oxydation des bains. - Le tableau cicontre indique les temps de conservation des différents bains.	- Changer les joints d'étanchéité le cas échéant, en cas de suintement.
<u>POMPES DE TRANSFERT</u> : Destinées au transfert de la cuve de préparation dans la cuve de stockage, se sont généralement des pompes volumétriques de petite puissance ($\frac{1}{2}$cv environ). Elles peuvent comporter un filtre destiné à arrêter les impuretés contenues dans la fabrication des bains.	Ne pas les faire fonctionner à vide. Vérifier le niveau des bains aval ou amont dans le cas d'installation manuelle.	- Vérifier le presse étoupe d'étanchéité. - Le changer en cas de fuite de bain. - Changer ou nettoyer les filtres.


ALIMENTATION EN BAINS
CIRCUIT AVEC RECUPERATION
DES BAINS MACHINES
cuve de
stockage
alimentation bains
renouvellement
pompe aspirante
filtre
débitmètre
machine
trop plein
vidange
groupe
préparation
bains
vanne
vanne
alimentation par gravité
circuit récupération
cuve
récupération
bains
machine
égout
traitement
effluent
pompe
M 100
vidange

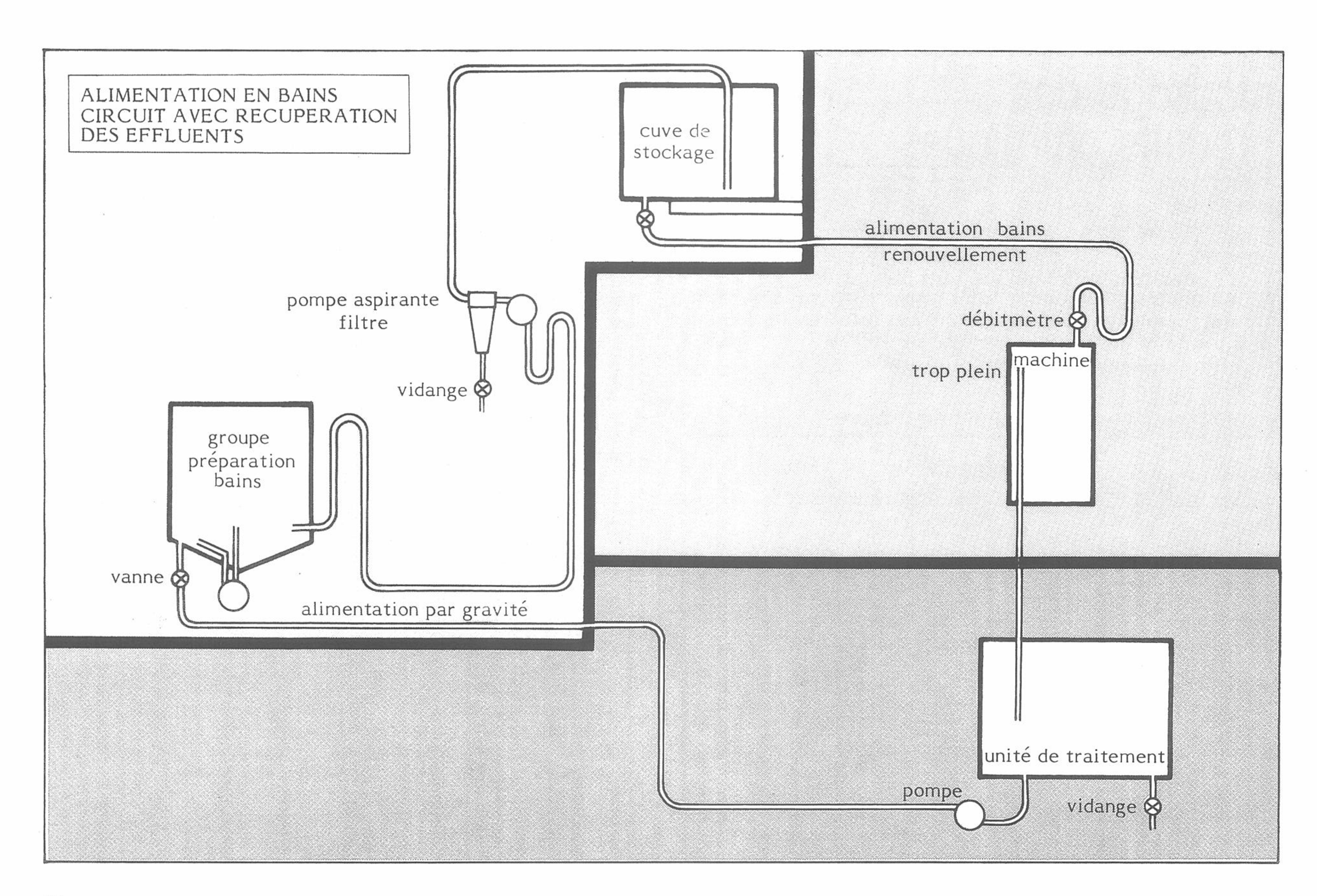
stockage des produits chimiques

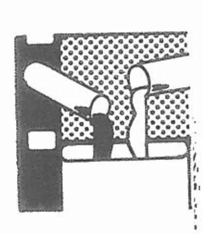
Il sera nécessaire de prévoir une salle particulière pour stocker les substances chimiques, qu'elles soient en vrac ou en "Kit". L'aspect stable des substances chimiques (poudres, liquides) ne doit pas faire oublier leur extrême sensibilité à la chaleur, à l'humidité (hydrolyse), à la lumière (photolyse), surtout lors de l'utilisation de substances chimiques en vrac dont les conditionnements sont rarement prévus pour des climats non tempérés.



Aussi faut-il prévoir une salle obscure et climatisée dès l'instant où la température risque de dépasser 23° C et l'hygrométrie 60%.
Il est déconseillé d'utiliser le magasin général pour entreposer les produits chimiques, les vapeurs oxydantes des différentes substances risquant d'altérer les autres éléments stockés.
Le tableau ci-dessous donne une idée des aménagements de cette pièce de stock et des consignes à suivre :

ORGANISATION	CONSIGNES
Les étagères nécessaires pourront être fabriquées en ciment peint ou en bois traité par un vernis genre polyuréthane, (problème de résistance aux oxydations chimiques). Les étagères métalliques sont déconseillées (rouille). Armoire grillagée, fermée à clé pour les produits toxiques ou dangereux (liste A "Chimie"). Prévoir un appareil de manutention adapté à la taille du laboratoire (diable, transpalette). Les produits inflammables seront stockés de préférence à l'extérieur du bâtiment, dans un local aéré par des grilles à tous vents. Eviter l'ensoleillement. (élévation de température).	Ne pas mélanger les produits sur une même étagère. - Bien les séparer les uns des autres. - Etiqueter soigneusement chaque paquet. - Ne pas déposer des sacs directement sur le sol (humidité). - Maintenir la salle en état constant de propreté. - Prendre garde de ne pas dépasser la quantité de produits chimiques qu'il est permis de stocker dans votre magasin (voir législation locale sur ce point). - Inscrire chaque sortie ou entrée de produits sur un livre journalier.


ALIMENTATION EN BAINS
CIRCUIT AVEC RECUPERATION
DES EFFLUENTS
cuve de
stockage
alimentation bains
renouvellement
pompe aspirante
filtre
débitmètre
machine
trop plein
vidange
groupe
préparation
bains
vanne
alimentation par gravité
unité de traitement
pompe
vidange



○ SALLE DE PREPARATION et ◇ STOCKAGE DES BAINS

○◇ - Sols et murs lavables (par exemple carrelés)
○◇ - Evacuation des eaux avec sols légèrement en pente.
○ - Plusieurs éviers largement dimensionnés supportant l'oxydation chimique (émail, PVC épais, grès émaillé, polypropylène).
○ - Plateau de travail (par exemple PVC ou carrelé).
○◇ - Prises de courant de sécurité, toutes à hauteur d'homme.
○◇ - Eclairage étanche (prises et cordons électriques avec mise à terre obligatoire).
○ - Armoire(s) au dessus du niveau du sol (problème de lavage).
○ - Evacuation, sur l'extérieur, efficace de l'air de la salle pour pallier à tout accident tel qu'un renversement d'une solution acide par exemple et ceci, en plus d'une possible climatisation de la salle de préparation.

◇ - ATTENTION - La salle de stockage des bains doit être climatisée obligatoirement dans les pays non tempérés.

○ - Douches pour intervention de secours et douche oculaire, si possible.
○◇ - Arrivée d'eau :
a) thermostatée - température réglable au degré près.
b) filtrée.
c) teneur en Th contrôlée (par exemple : adoucisseurs d'eau).

SALLE DE STOCKAGE DE PRODUITS CHIMIQUES

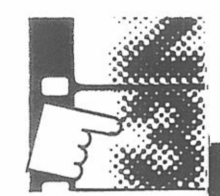
Porte d'accès avec serrure spéciale, clé personnelle aux personnes accréditées.
Eclairage antidéflagrant ou étanche.
Détecteur d'incendie.
Ventilation ou éventuellement climatisation dans la salle de stock (climats humides et chauds).
Quai de déchargement pour l'accès des camions de transport.

POUR LA PREPARATION DES BAINS

- Hydromixeurs ou cuves de mélange : si possible autant qu'il y a de bains ou de types de bains.
- Balance-pesée jusqu'à 100 Kg (en cas de préparation à partir de produits chimiques bruts).
- Balance jusqu'à 10 Kg, précision au gramme (pour petits laboratoires).
- Balance de précision : jusqu'à 100 g.
- Divers récipients en plastique pour pesées.
- Mesures pour liquide : contenance de 1 litre (ou 2), à 10 ml.
- Entonnoirs.
- Pelles plastiques ou en acier inox.
- Thermomètre de précision.
- Masque à gaz à carbone actif.
- Lunettes de sécurité.
- Tabliers, bottes, gants de ménage (ou mieux gants jetables de manipulations, type gants de chirurgiens).
- Pommades de protection des mains.
- Lave-oeil.
- Douche de sécurité.
- Ciseaux.
- Appareils de manipulation.



4. dérushage



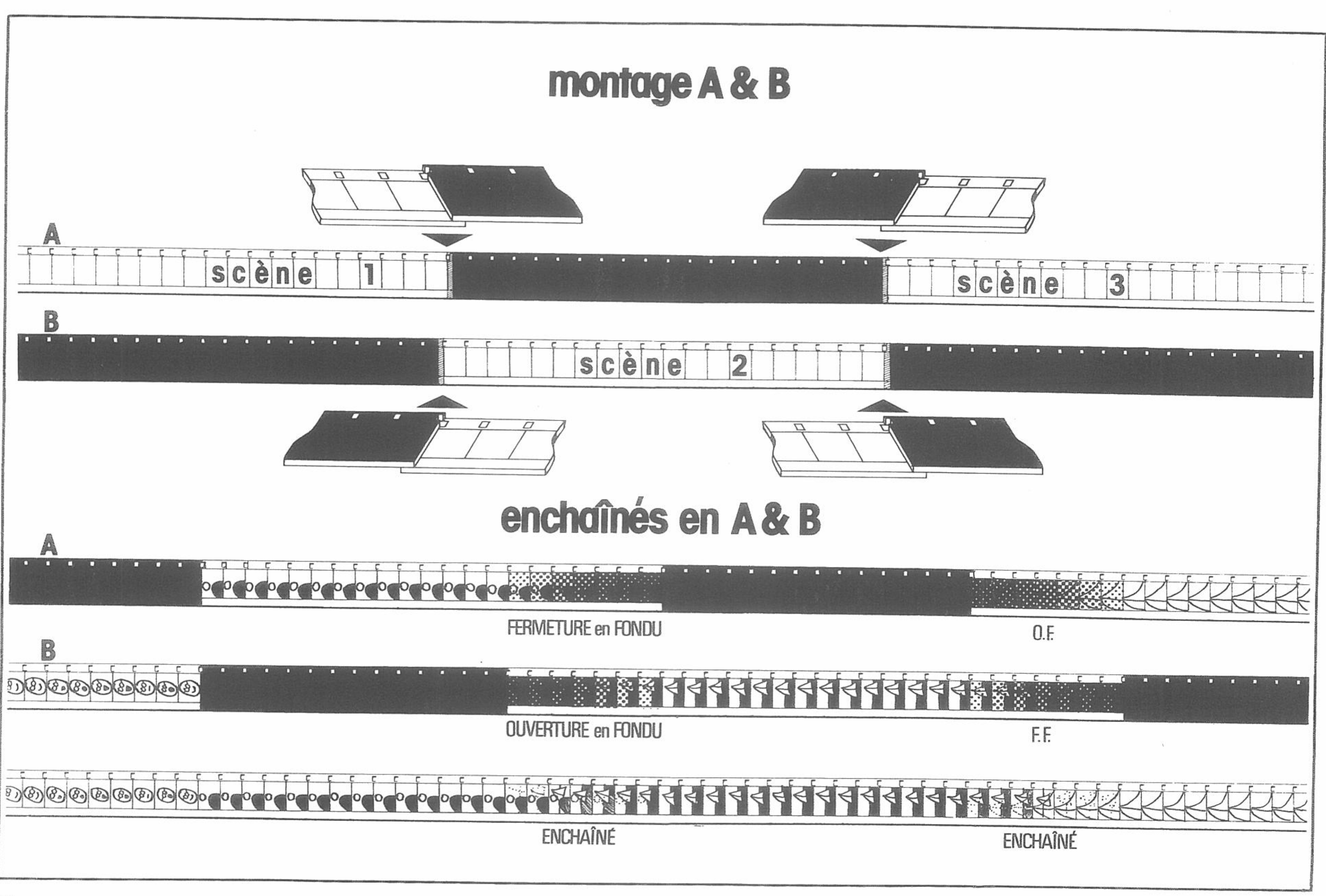
Plutôt utilisé dans le système négatif/positif, le dérushage consiste à examiner, en se référant aux rapports de tournage, les bobines originales en provenance directe du DEVELOPPEMENT et d'en extraire les prises notées bonnes. Parallèlement, les copies "son" en provenance du service recopie/son (par exemple : son original 6,25 copié sur 16 mm double bande) seront synchronisées avec la copie travail venant du développement. Celles-ci seront mises bout à bout pour en effectuer le tirage de la copie destinée au montage. On conservera en secours les prises en double. Ces doubles seront provisoirement rangés jusqu'à la fin des opérations. les salles seront climatisées (température 21-24 °C et hygrométrie 50/60 %).

CONSIGNES : En raison du caractère irremplaçable des originaux, les personnes travaillant dans ce service devront faire preuve d'un esprit méthodique et d'une très grande propreté.

- Tables de vérification
- Tables de montage pour synchronisation
- Enrouleuse de film, électrique (pour les copies travail)
- Enrouleuse de film, à main (pour les originaux)
- Les maintenances seront effectuées par un spécialiste (son et mécanique)

PETIT MATERIEL :
- Colleuse à colle
- Ciseaux a-magnétiques
- Ciseaux
- Gants blancs en fil (spéciaux)
- Velours spéciaux de dépoussiérage
- Colles
- Blouses non pelucheuses et si possible anti-statiques
- Chûtier à film
- Loupes (X 10)
- Crayons gras
- Lames de rasoir spéciales

Les sols et les tables seront nettoyés quotidiennement.


montage A & B
A
scène 1
scène 3
B
scène 2
enchaînés en A & B
A
FERMETURE en FONDU
O.F.
B
OUVERTURE en FONDU
F.F.
ENCHAÎNÉ
ENCHAÎNÉ

5. remontage

Le remontage consiste à remettre en "conformité" l'original avec la copie travail montée en provenance du monteur (après mixage-son).

Cette conformité se fait en se servant comme référence du numéro de bord existant sur le film original et reporté sur la copie travail.

Il sera nécessaire au préalable d'effectuer un dédoublage de l'original. Il s'agit de séparer tous les plans et de les enrouler chacun sur un noyau en indiquant le numéro du plan et les numéros de bord du début et de fin. Ce travail, étant fait à l'avance, il faudra stocker ces bobineaux dans un lieu aménagé à cet effet (sans poussières et climatisé si possible). Ce dédoublage préparatoire permettra d'effectuer le remontage de façon efficace. Les mêmes consignes de travail que pour le dérushage devront être suivies.

MATERIEL

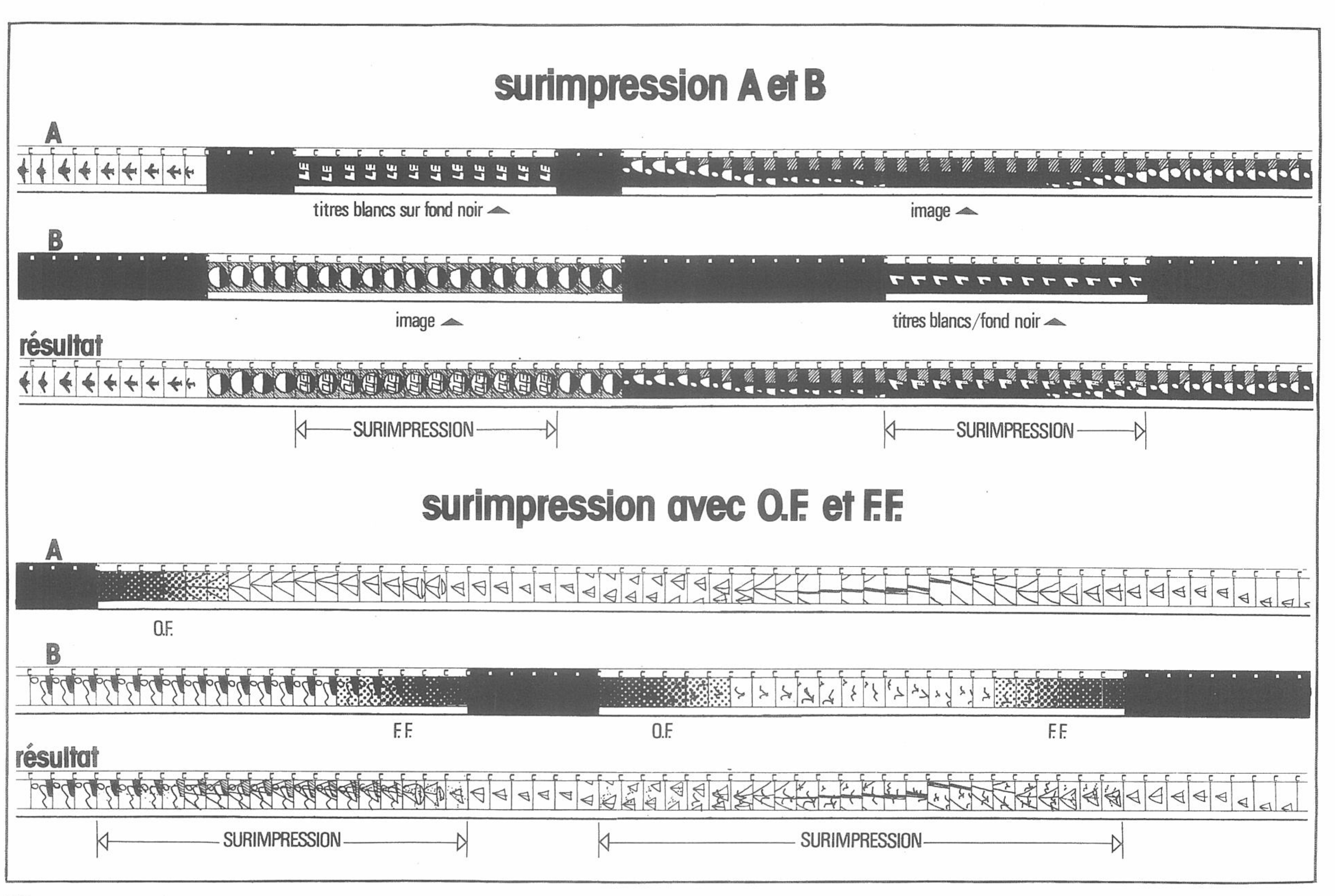
- Table de vérification
- Table de synchronisation (2 ou 4 bandes, électriques ou manuelles)
- Enrouleuse à main

FOURNITURES
- Colle à film
- Pinceaux pour dito
- Colleuse
- Lames de rasoir spéciales
- Loupes
- Blouses
- Crayons gras (couleur et blanc)
- "Markers"

UTILISATION

Les tables deux bandes sont destinées au montage simple les 4 bandes serviront au montage dit A et B.

Les collures devant être à la fois fines et solides, demandent de la part de l'opérateur une certaine expérience ; un apprentissage pratique est souhaitable.


surimpression A et B
A
titres blancs sur fond noir
image
B
image
titres blancs/fond noir
résultat
SURIMPRESSION
SURIMPRESSION
surimpression avec O.F. et F.F.
A
O.F.
B
F.F.
O.F.
F.F.
résultat
SURIMPRESSION
SURIMPRESSION

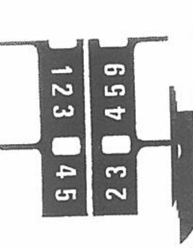
remontage A et B

Cette technique permet d'éviter de voir le passage des collures d'un film pendant sa projection.
Elle consiste à coller les plans du montage alternativement sur 2 bandes film distinctes appelées bandes A et B.
(Ces plans sont alors appelés : plans pairs et plans impairs ou plans A et plans B).
- Dans la bande A ainsi constituée par les plans A (pairs) la longueur des plans impairs de la bande B seront représentés par une longueur égale en film opaque (noir absolu).
- Inversement sur la bande B, les plans A (pairs) seront représentés par du noir absolu.
- Les collures seront alors réalisées dans la partie noire.
- Ces deux bandes ainsi réalisées seront tirées synchrones successivement sur une même bande vierge (double passage successif en tireuse).

Par ce système, les collures se retrouveront à chaque fois dans la partie noire et donc ne seront pas visibles.
Cette technique augmente sensiblement le coût de fabrication d'un film et le temps prévu pour sa réalisation.
Elle est intéressante pour la fabrication des inter-négatifs (tirage ultérieur en grande quantité).
Par ailleurs, le montage A et B permet par la superposition d'une fermeture fondue sur la bande A avec une ouverture fondue sur la bande B de réaliser directement en tirage les enchaînés.
La même technique permet la réalisation directe de surimpressions (exemple : image sur bande A et titres sur bande B).
Ainsi de cette façon on peut réaliser des effets spéciaux sans l'aide d'une machine à truquer. Cependant, il sera nécessaire, au minimum, de posséder une tireuse possédant un dispositif de fondu (accessoire en option sur la plupart des tireuses du marché).

<ins>EXEMPLE</ins> : <ins>SURIMPRESSION D'UN TEXTE EN PROCEDE INVERSIBLE</ins>.

On effectue tout d'abord le montage en bout à bout des plans images, qui une fois terminé portera la mention bande-image A.



La deuxième opération consiste à faire une bande (B) rigoureusement de même longueur que la bande A, le début et la fin étant repérés par un poinçon - cette bande sera faite à l'aide de pellicule noire, totalement opaque, dans laquelle seront placées les séquences des textes qui auront été cinématographiées au banc-titre, lettres blanches sur fond noir.

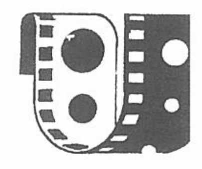
L'opération de tirage s'effectuera de la façon suivante :

- l'opérateur procède de façon normale pour le premier passage, en prenant toutefois la précaution de reproduire sur la pellicule vierge le poinçon de la bande A.

- lorsque cette bande A est tirée, l'opérateur réembobine dans le noir la pellicule qu'il vient d'utiliser pour ce tirage, il replace le poinçon qu'il avait fait sur celui de la bande B, et il effectue une nouvelle fois un tirage de cette bande B sur la même pellicule.

On obtiendra une image avec en surimpression un texte blanc.

6. étalonnage



L'étalonnage a pour but :
- de corriger les erreurs d'exposition toujours possibles à la prise de vue (en coloration ou en densité)
- d'homogénéiser les différents plans montés d'une séquence
- selon le cas maintenir ou accentuer les effets par correction de la densité ou de la coloration
- l'étalonneur se tiendra en relation avec les techniciens effectuant le tournage pour communiquer à ces derniers les différentes informations pouvant leur être utiles
- l'appréciation de ces corrections se fera uniquement grâce à l'oeil de l'opérateur - de ce fait, une bonne expérience sera nécessaire, liée à un goût artistique sûr
- l'étalonneur matérialisera ces corrections à l'aide d'un système de détection (encoches, pastilles métalliques, comptage perfos, etc...) qui aura pour but de déclencher le dispositif électro-mécanique permettant le déplacement de la bande-cache dans la fenêtre de la tireuse ou de déclencher les modulateurs des voies R, V, B.

Pour ces corrections l'étalonneur peut procéder à partir de deux systèmes différents qui découlent des lois physiques de la lumière : il peut utiliser, soit des filtres de correction de couleurs "soustractives" (jaune, magenta, cyan), soit des filtres de correction de couleurs "additives" (bleu, vert, rouge) (ou correction par modification des voies R, V, B).

Chaque système a ses caractéristiques correspondant à un emploi déterminé et à un équipement particulier.

système soustractif

(utilisé surtout dans le procédé inversible)

- C'est le principe le moins sophistiqué (équipement moins onéreux mais frais de fonctionnement plus élevés que pour le système additif)
- analyse de l'image positive visuellement à la loupe
- détermination des corrections de densité et confection de la bande-cache qui règlera la quantité de lumière tombant sur l'émulsion
- s'il y a lieu, détermination des corrections de couleur et report des filtres correspondants sur la bande-cache précédente - les filtres complémentaires, correcteurs de couleur utilisés seront :

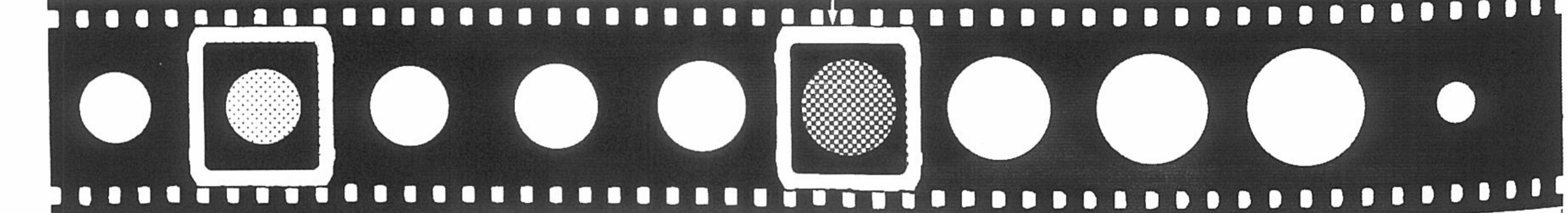
- le jaune	neutralise le bleu
- le magenta	neutralise le vert
- le cyan	neutralise le rouge.



GAMME D'ETALONNAGE

une lumière

filtre



Dans chaque paire, les couleurs de la colonne de gauche sont dites complémentaires (couleurs utilisées dans le système "soustractif").
Les couleurs de la colonne de droite sont dites primaires (couleurs utilisées dans le système "additif").
On neutralise une dominante en lui opposant en valeur égale sa complémentaire.

EQUIPEMENT

- Une table de vérification 4 plateaux
- Encocheuse ou empastilleuse
- Gammeuse (machine à perforer les bandes-cache)
- Casiers contenant les différents filtres
- Filtres gélatine (ex : chez GEVAERT de 05 à 90 dans chaque couleur) filtres correcteurs de couleur et les filtres neutres
- Loupe
- Gants de montage

système additif

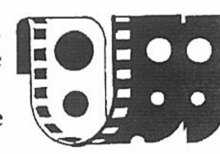
(surtout utilisé dans le procédé négatif/positif)

Dans ce principe on utilise la technique de la lanterne additive (voir page 96).

PRATIQUE DE L'ETALONNAGE :

Pour l'étalonnage, on distingue deux méthodes :

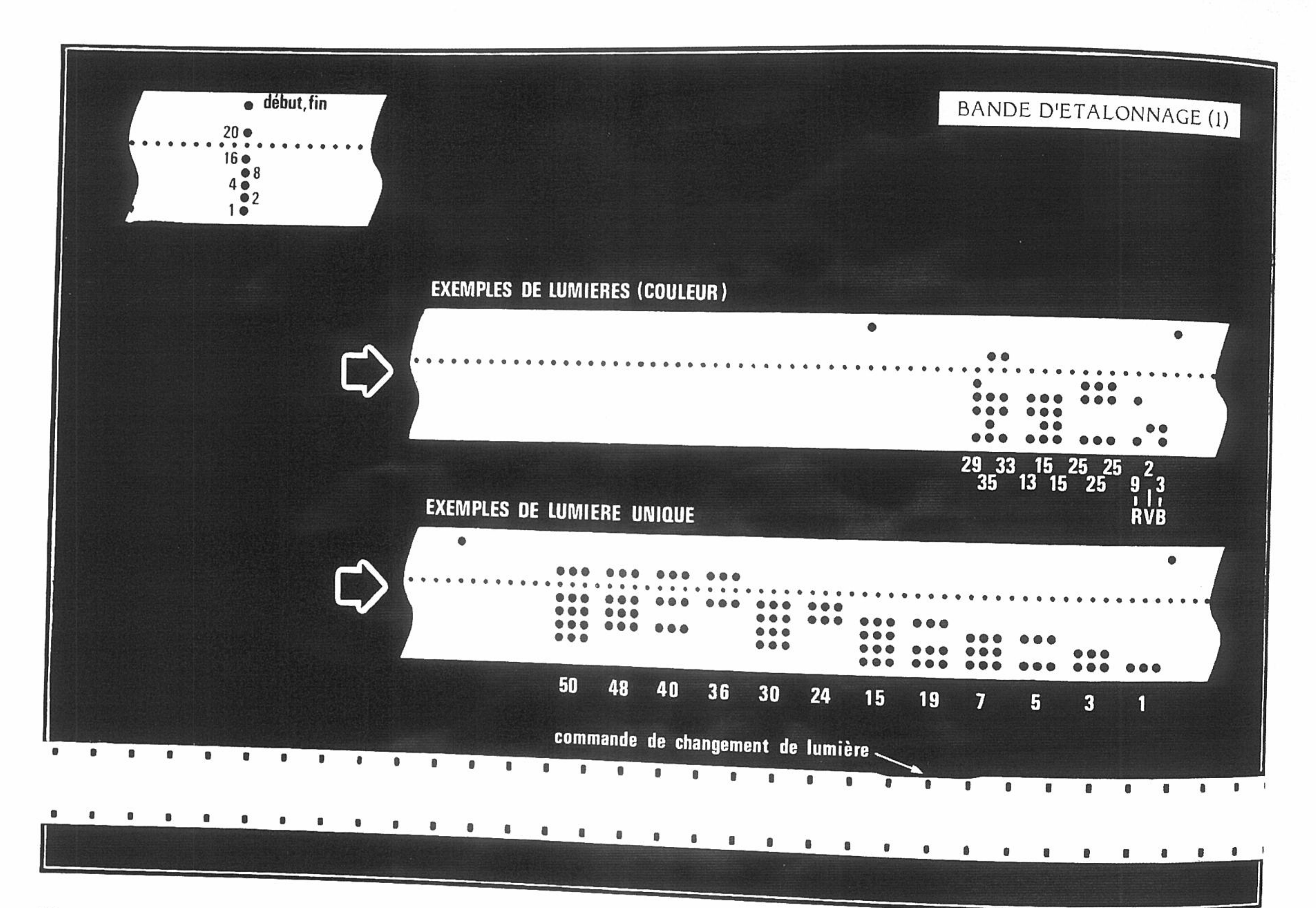
A - Les chenilles (ou bandes courtes) : méthode utilisée pour l'étalonnage des négatifs.
- Il sera prélevé sur chaque plan quelques images (immédiatement après la fin du plan) qui seront tirées à la lumière neutre, sans aucune modification.
- Après tirage et développement, un examen des images permettra à l'étalonneur d'effectuer les corrections nécessaires au meilleur rendu de l'original négatif.
- Ces indications seront alors reportées sur une bande perforée (genre I.B.M., SINGER, etc...) sous forme codée (système linéaire) à l'aide d'une perforatrice. La bande ainsi réalisée portera le nom de "BANDE D'ETALONNAGE".
- L'original sera encoché à chaque changement de lumière. La position de l'encoche par rapport au changement de plan est variable selon les machines utilisées.
- L'ensemble terminé, le film et sa bande d'étalonnage seront envoyés au tirage.
- La première copie terminée s'appelera "COPIE ZERO".
- Elle sera présentée à l'équipe de tournage dont les avis éventuels permettront d'effectuer les ultimes modifications.
- La copie ainsi corrigée portera alors le nom de "COPIE UNE" et sera souvent considérée comme définitive.



EQUIPEMENT :

- Une table de vérification 4 plateaux
- Une perforatrice de bande adaptée à la tireuse
- Un lecteur copieur de bande
- Loupe
- Gants de montage

B - Les analyseurs électroniques :
Le système précédent présente l'inconvénient d'être très peu rapide. Depuis quelques années sont apparus, sur le marché, des analyseurs vidéo (systèmes dérivés des télécinémas).
L'avantage qu'ils présentent consiste à obtenir directement sur un écran vidéo l'image positive à partir d'une image négative. De surcroit, le masque inhérent au système négatif/positif couleur est éliminé.
Pour effectuer les corrections nécessaires, on disposera d'un pupitre permettant de corriger chaque couleur séparément.


BANDE D'ETALONNAGE (I)
début, fin
20
16
8
4
2
1
EXEMPLES DE LUMIERES (COULEUR)
29 33 15 25 25 2
35 13 15 25 9 3
RVB
EXEMPLES DE LUMIERE UNIQUE
50 48 40 36 30 24 15 19 7 5 3 1
commande de changement de lumière

Ainsi, en jouant sur les différents réglages, il sera possible d'obtenir immédiatement sur l'écran, l'image idéale..
Puis par ordre électronique, on reportera automatiquement sur la bande étalon les corrections effectuées et simultanément un repère de détection (ex. : encoche) du changement de lumière sera pratiqué sur le film.
L'étalonnage terminé, les opérations seront identiques au système précédent.
Ces appareils sont surtout intéressants pour les films négatifs, néanmoins, on peut les utiliser pour le film inversible ou même noir et blanc.
Leur prix d'achat est élevé (ils ne se justifient que pour un laboratoire conséquent).
La maintenance est réservée à des spécialistes.
Même si, apparemment, leur utilisation semble d'un emploi très facile, il sera demandé aux étalonneurs travaillant sur ces machines les mêmes connaissances et la même aptitude à juger d'un bon rendu colorimétrique.

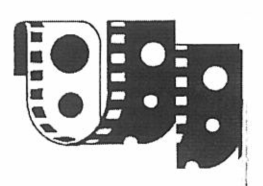
EQUIPEMENT :

Outre la table d'étalonnage à analyseur vidéo, sera nécessaire un lecteur-copieur de bande d'étalon.

ETALONNAGE DES FILMS INVERSIBLES :
L'étalonnage des films inversibles pourra se faire, comme indiqué, avec un analyseur électronique. Il peut aussi, plus simplement, se faire directement à l'examen direct de l'original, à l'aide d'une loupe, l'image positive permettant de se passer de l'intermédiaire d'une "chenille".
Les principes de l'étalonnage resteront les mêmes que ceux décrits plus haut.
Remarque : La caractéristique la plus importante d'un étalonnage correct est que celui-ci doit rester constant dans le temps. Pour ce faire, il sera nécessaire d'utiliser un étalon de référence. Celui-ci servira aussi aux réglages quotidiens des tireuses et des analyseurs électroniques (voir page et suivantes). Cet étalon sera confectionné par le laboratoire.

constitution d'un sujet étalon

Le sujet étalon du laboratoire a une importance primordiale puisque c'est lui qui sert de référence pour tous les travaux d'étalonnage, qu'il se fasse par analyse visuelle des chenilles ou à l'aide d'un analyseur électronique.



COMPOSITION D'UN SUJET ETALON

D'une façon générale le sujet étalon se compose de trois éléments invariables dans le temps et connus de tous :
- une charte de gris (du noir au blanc)
- une charte de couleur (R,V,B,/J,M,C,)
- une tête qui peut par exemple être celle d'une poupée permettant d'évaluer la teinte chair.

Chaque laboratoire compose à partir de tout ou partie ou fractions de ces trois éléments, un sujet étalon qui lui est propre.

PRISES DE VUES DU SUJET ETALON

Afin de clarifier l'exposé, prenons l'exemple d'un sujet étalon se composant :
- d'une tête de femme
- d'une plage de noir
- d'une plage de blanc
- d'une plage de gris à 33% (ce gris sera pris comme référence pour effectuer toutes les mesures au densitomètre).

On effectue alors les opérations suivantes :

a) Prises de vues.
   - effectuer la prise de vues, se conformer aux conditions standard en fonction du type de pellicules de prises de vues utilisées lors du tournage (température de couleur), éclairage (ombres à éviter), diaphragme, sensibilité, etc...



BANDE D'ETALONNAGE (2)

LES FONDUS

début

FONDU →

fondu à 24 images

32 im.

48 im.

64 im.

96 im.

FF à 64

FO à 64

FF à 96

EXEMPLES

- arrêter le tournage avant la fin de la bobine de pellicule (5 mètres avant la fin environ)
- décharger la caméra au noir total
- impressionner, au sensitomètre, la partie de la pellicule restée vierge.

b) Développement.
- développer la bobine comprenant la prise de vue du sujet étalon et le coin sensitométrique, qui aura été fait par le laboratoire de soutien en cas d'absence de sensitomètre, le bain de traitement sera sensitométriquement conforme aux conditions standard.

c) Lecture de l'étalon.(Voir au verso)
- tracer les courbes de noircissement en bleu, vert et rouge à l'aide du densitomètre du coin sensitométrique.
- reporter les densités optiques du gris à 33% du sujet étalon, sur la courbe de noircissement. Si les valeurs des trois densités en bleu, vert et rouge sont alignées, on peut conclure à la neutralité de la prise de vue du sujet étalon.

Dans les autres cas :
- revoir la température de couleur lors de la prise de vue (thermocolorimètre).

Nota : Image étalon comme palliatif d'un manque de sensitomètre.
Si le laboratoire ne possède pas de sensitomètre, il est possible d'utiliser les images-étalon pour contrôler les vieillissements des pellicules en stock.

Pour ce faire il faudra respecter les conditions suivantes : -
- codifier les conditions de prises de vues (... emplacement réservé, avec éclairage fixe et contrôlé au thermocolorimètre régulièrement).
- contrôler le traitement à l'aide de Surveys.

Il sera nécessaire à chaque contrôle de pellicule (voir page) de refaire une exposition et de l'utiliser en tant que coin sensitométrique - la caméra de prise de vues utilisée devra être en parfait état de marche.

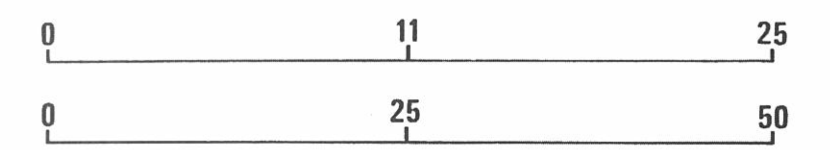
Il est cependant préférable lorsque c'est possible de faire imprimer la pellicule à contrôler par le laboratoire de surveillance (fabricant pellicule ou autre).



d) Tirage.
- constituer une boucle de tirage à l'aide d'une partie de l'original étalon constitué précédemment.
- placer la boucle sur la tireuse.
- choisir arbitrairement une valeur de préfiltrage (Trimer).

Exemple pour tireuse à lanterne additive : B 10 - V 10-R 10.

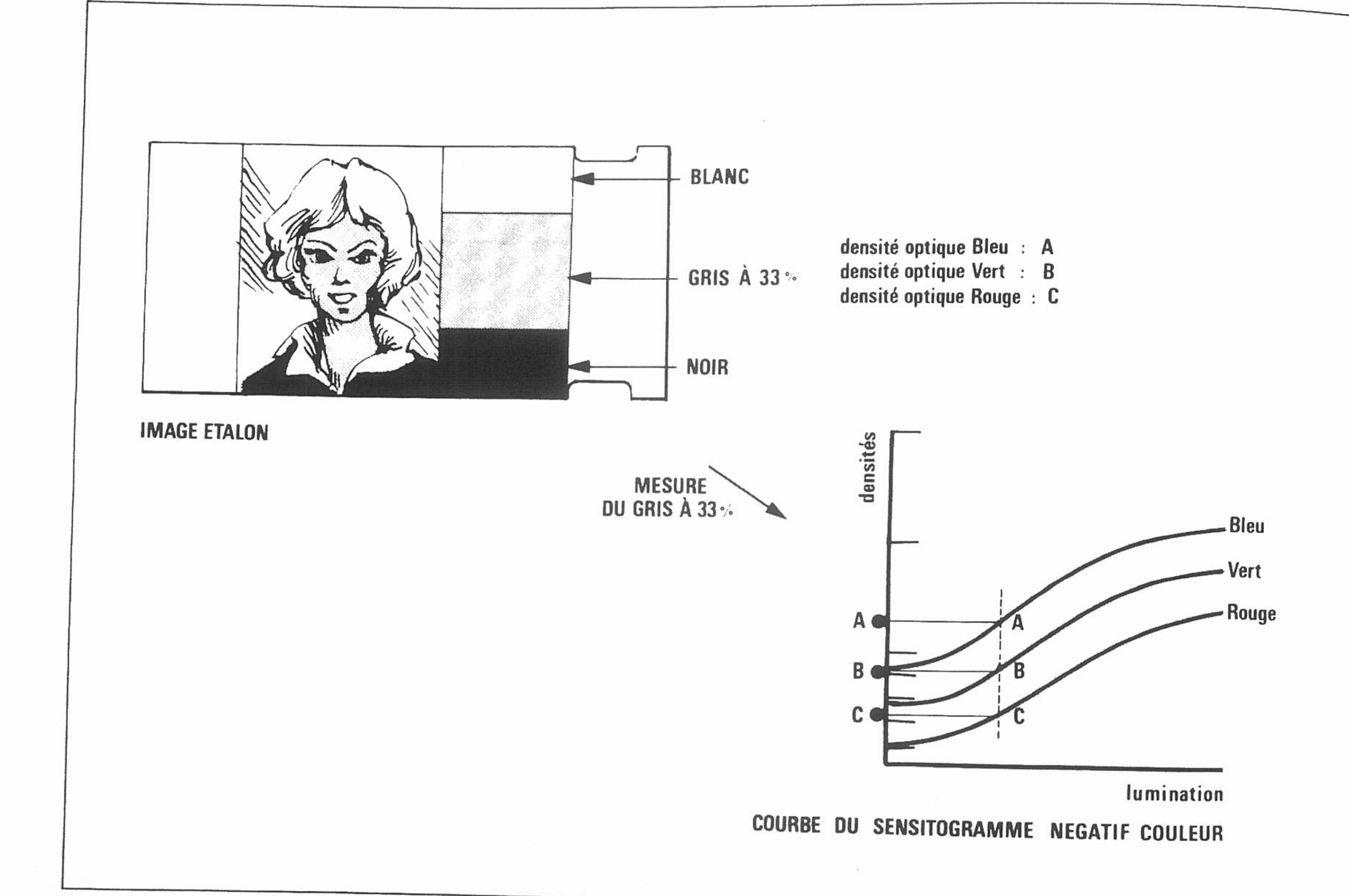
- placer (en système additif) la gamme de tirage (mode) soit sur la lumière 11 soit sur 25 : (valeur moyenne sur la plage des corrections possibles).



- effectuer un premier tirage de la tête de femme
- porter la pellicule de tirage au développement.

e) Développement du tirage.
- bain sensitométrique constant.

f) Lecture de la copie tirage du sujet étalon.
- lire à l'aide du densitomètre la plage de gris à 33%
- relever les densités en bleu, vert et rouge de la plage de gris à 33%.



COURBE DU SENSITOGRAMME NEGATIF COULEUR

PROCEDE NEGATIF/POSITIF

DENSITES			TRIMER		
B	V	R	B	V	R
0,50	0,60	0,80	10	10	10
Neutralité pour le laboratoire					
0,60	0,60	0,60	corrections du trimer		
-0,10	0,00	+0,20	+1	0	-2
			11	10	8

PROCEDE INVERSIBLE

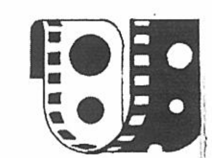
DENSITES			TRIMER		
B	V	R	B	V	R
0,50	0,60	0,80	10	10	10
0,60	0,60	0,60			
-0,10	0,00	+0,20	-1	0	+2
			9	10	12

Exemple pour lanterne additive :
- si nous obtenons à la lecture : - pour un trimer de tirage :

		B	V	R
densité bleu :	0,50	10	10	10
densité vert :	0,60			
densité rouge :	0,80			

- si la neutralité se traduit pour le laboratoire par :

densité bleu : 0,60
densité vert : 0,60
densité rouge : 0,80



il faudra donc corriger le précédent trimer en bleu et en rouge ; le tableau ci-contre indique les modes de calcul pour le procédé négatif/positif et pour le procédé inversible.

g) Second tirage de l'original étalon

Afin d'atteindre la neutralité du tirage, on effectue un second tirage au trimer en apportant les corrections nécessaires.

Dans l'exemple ci-contre, nous obtenons :

B 11 V 10 R 8 pour le procédé négatif/positif

- développement de la pellicule tirage
- lecture en densité du positif

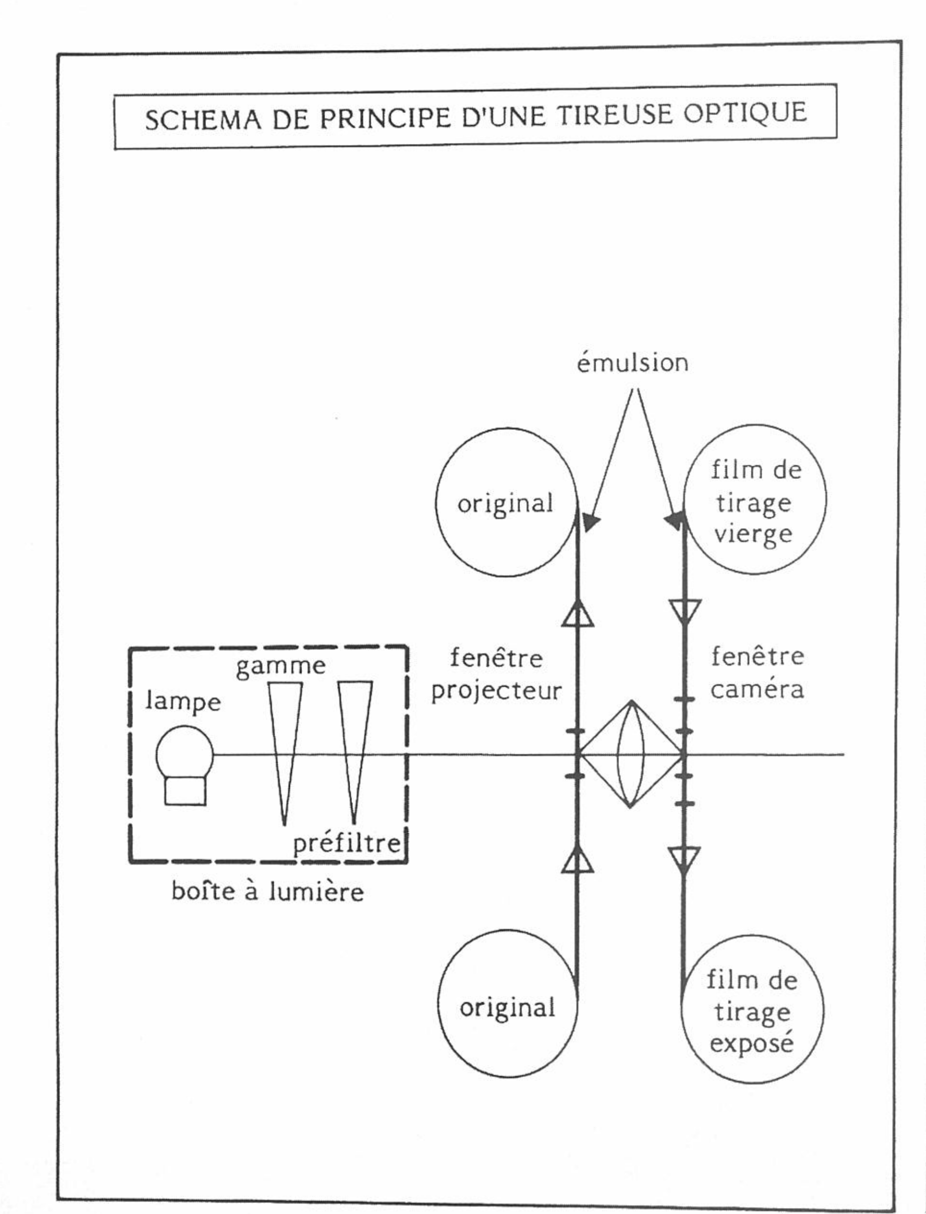
h) Obtention de la neutralité après second tirage

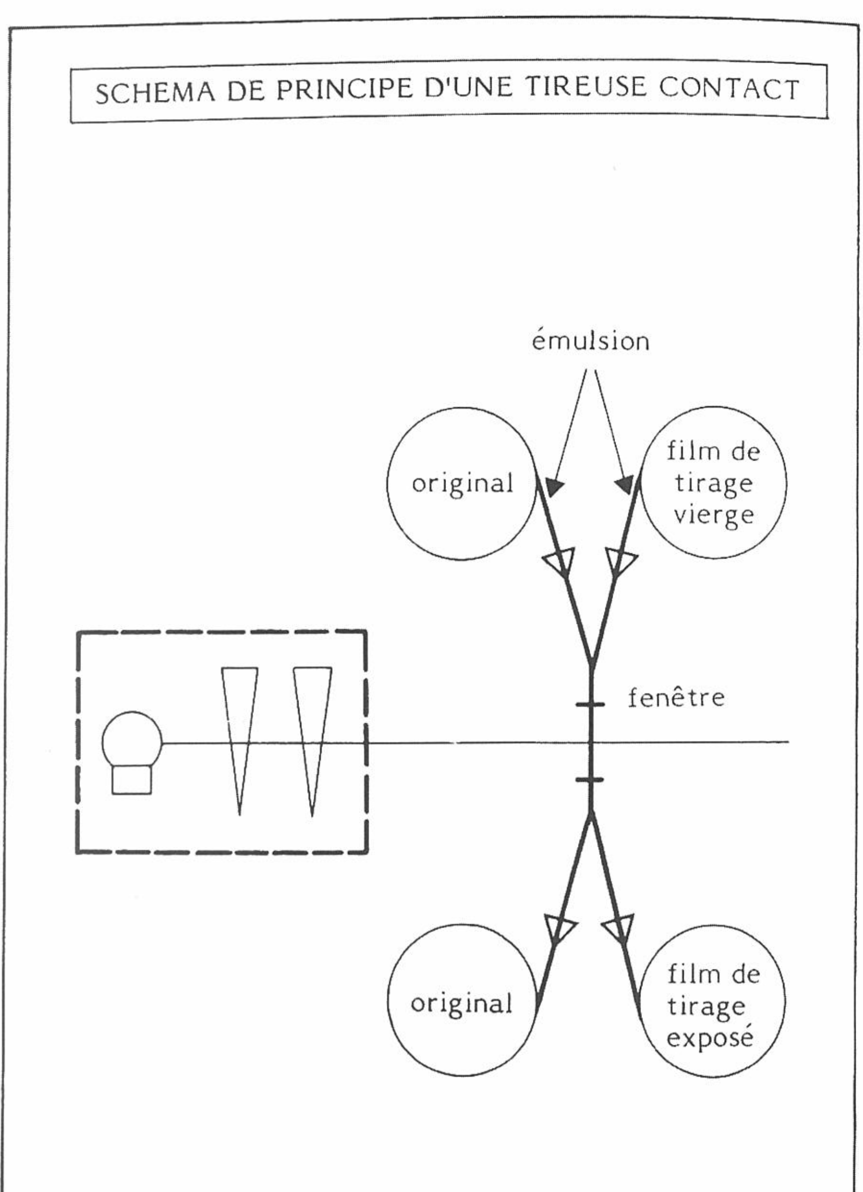
- si les lectures en densité correspondent alors à la neutralité du laboratoire, ex. :

bleu = 0,60
vert = 0,60
rouge = 0,60

- le sujet tiré est donc neutre pour le laboratoire;

Il sera utilisé comme sujet étalon de tirage et servira de référence aux étalonneurs.


SCHEMA DE PRINCIPE D'UNE TIREUSE OPTIQUE
émulsion
original
film de tirage vierge
fenêtre projecteur
fenêtre caméra
gamme
lampe
préfiltre
boîte à lumière
original
film de tirage exposé


SCHEMA DE PRINCIPE D'UNE TIREUSE CONTACT
émulsion
original
film de tirage vierge
fenêtre
original
film de tirage exposé

7. tirage

L'opération de tirage permet de transférer les images d'un film sur un autre pour en réaliser des copies. Pour ce faire sont utilisées des tireuses dont il existe plusieurs catégories qui peuvent combiner 3 grands types de caractéristiques selon leurs destinations.

Ce sont :

1 - des tireuses contact qui transfèrent au même format les films à copier, surface sensible contre surface sensible.

ex. 16 mm sur 16 mm
35 mm sur 35 mm
etc...

- ou des tireuses optiques s'il s'agit de gonfler ou réduire les images à recopier ou encore d'inverser le sens de défilement des images (dans un même format).

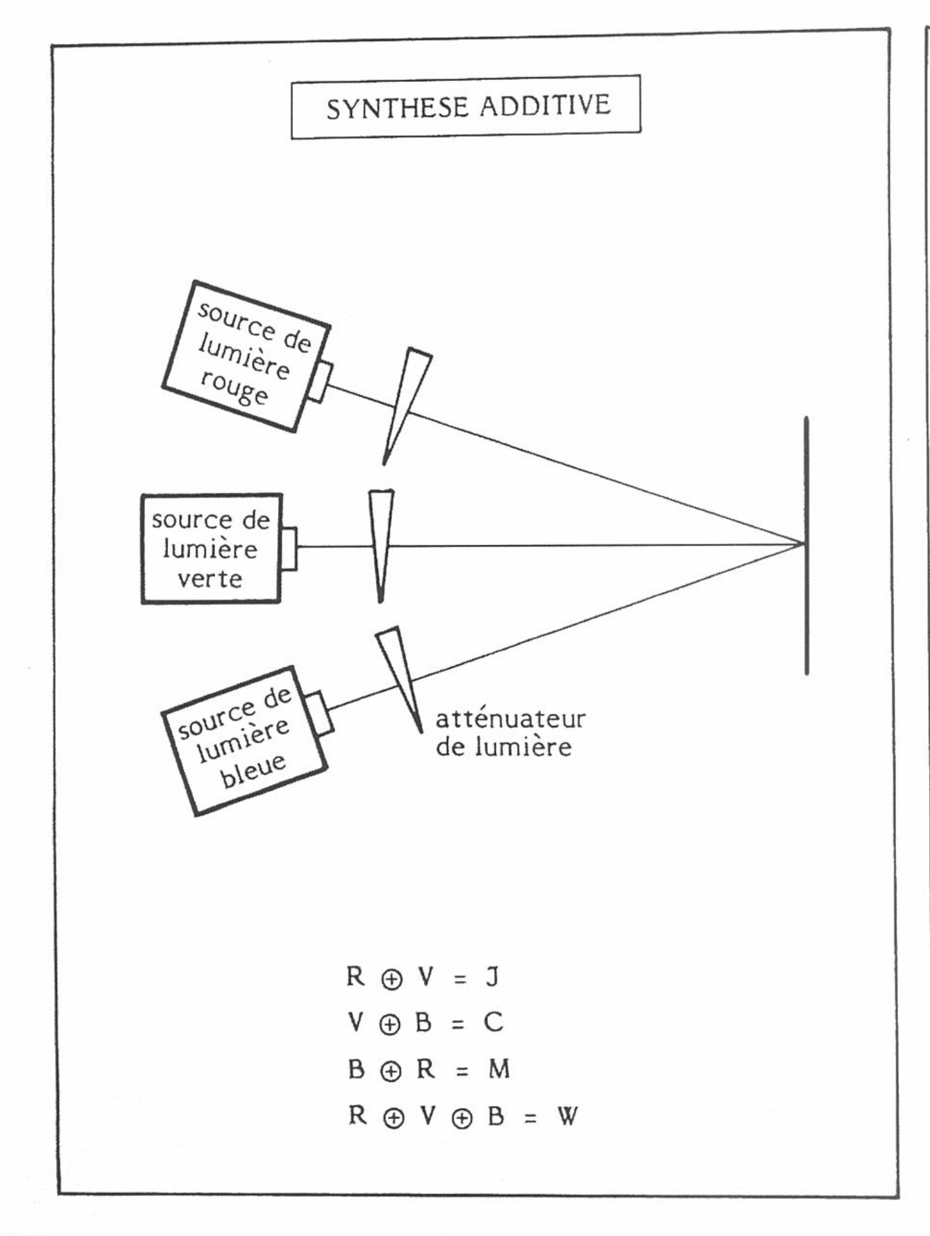
ex. de 16 mm en 35 mm
de 35 mm en 16 mm
de super 8 en 16 mm
de 16 mm en 16 mm sens inversé
etc...

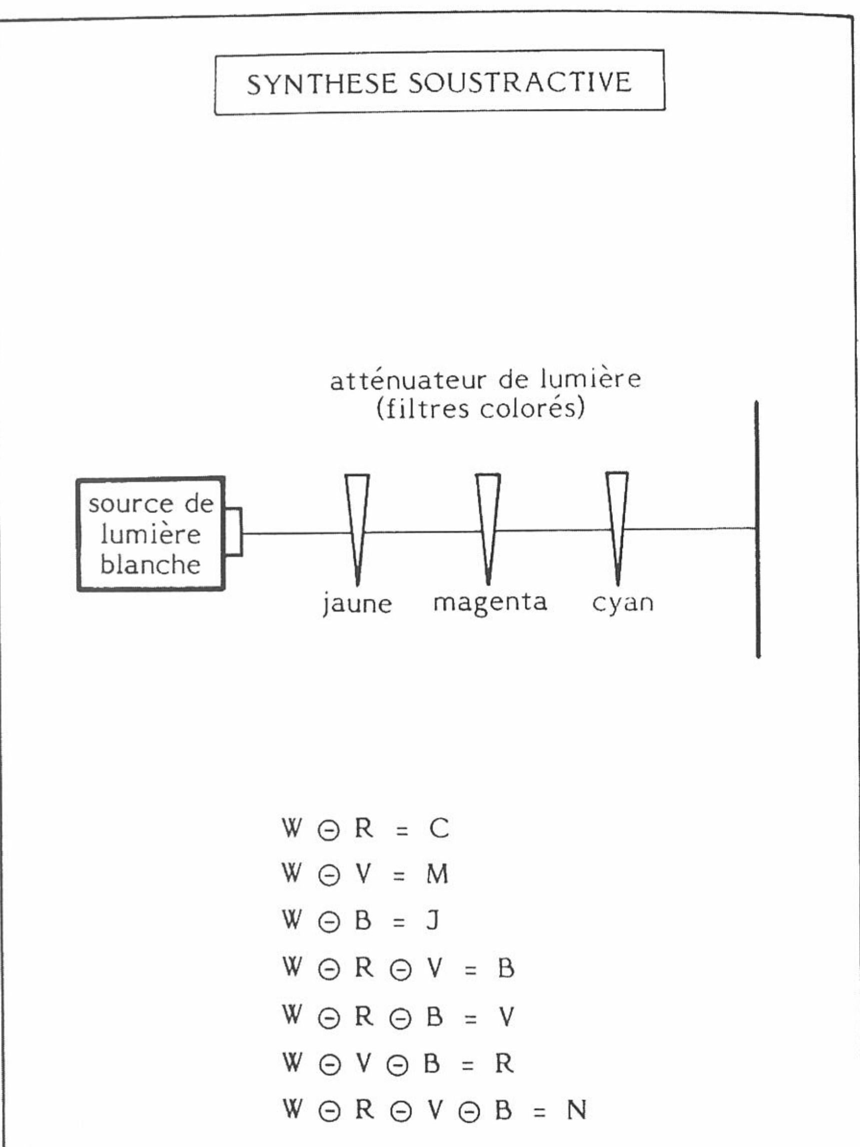
2 - des tireuses alternatives qui possèdent un système d'entraînement et d'exposition comparable à ceux des caméras de prises de vues cinéma (mouvement alternatif à l'aide de griffes et contre-griffes avec obturation au niveau de la fenêtre d'exposition.
- ou des tireuses continues avec un défilement continu au niveau de la fenêtre d'exposition (les 2 pellicules défilant dans le même sens) ce qui permet une grande vitesse de recopie.
- les tireuses continues ou alternatives peuvent en plus posséder un système d'immersion des pellicules au niveau de la fenêtre de copie ce qui autorise une meilleure qualité physique de transfert.

3 - des tireuses à lanternes soustractives qui utilisent des filtres de couleurs complémentaires (jaune - magenta - cyan) pour les tirages couleur.
- ou des tireuses à lanternes additives utilisant des miroirs dichroïques pour séparer la source lumineuse en trois faisceaux bleu, vert et rouge. De plus en plus utilisé, ce système, plus sophistiqué, est plus onéreux à l'achat.

Pour une tireuse donnée, les caractéristiques s'additionnent ; ainsi, par exemple, on trouve des tireuses contact, continues à immersion et à lanterne additive pour format 16 mm ; ou encore des tireuses optiques, continues et à lanterne additive, ultra rapide et n'acceptant pas les bandes d'étalonnage (réglage unique pour chaque film) : elles s'appellent alors défileuses et servent à copier un grand nombre de copies d'exploitation à partir d'un "inter".

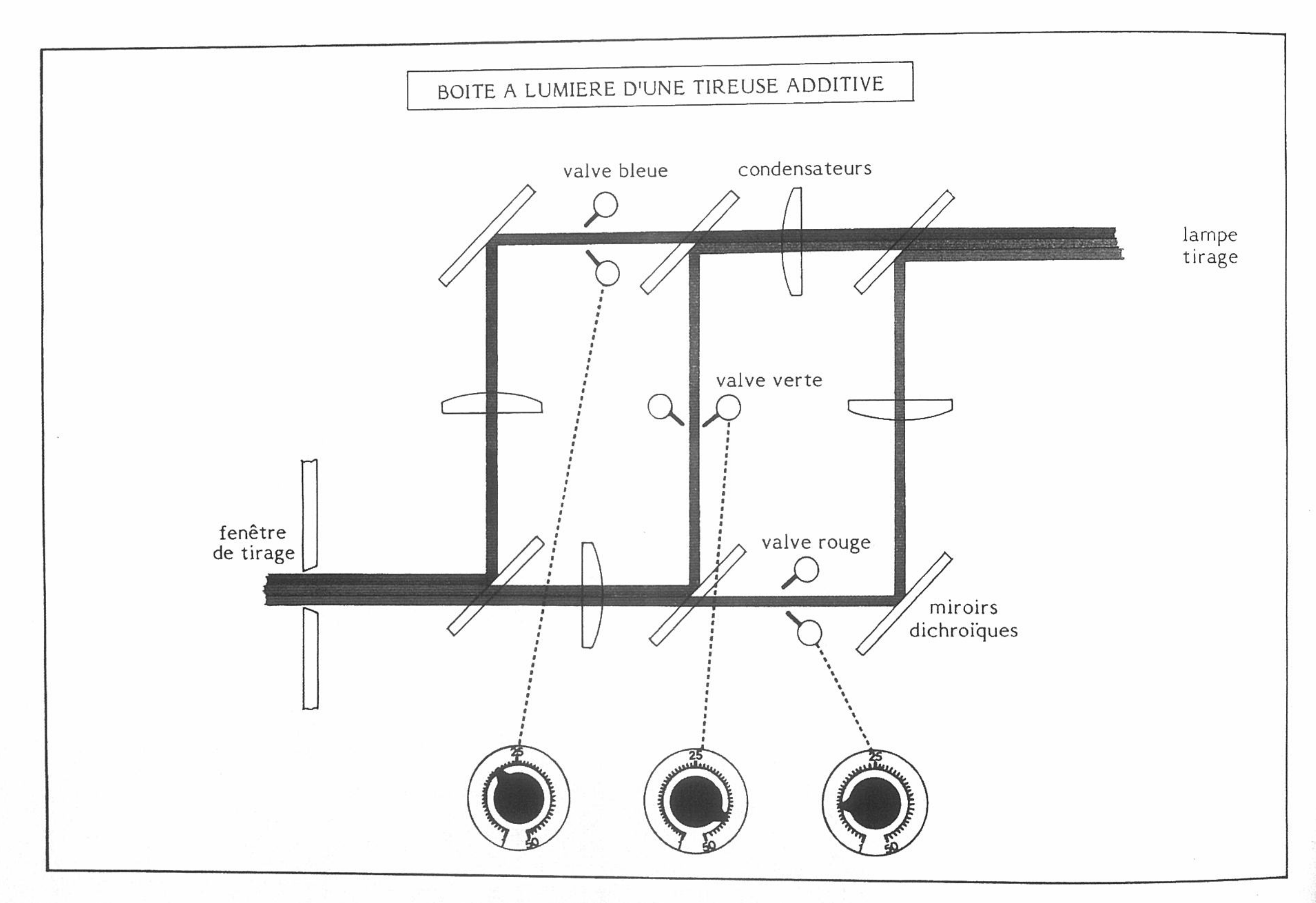
Les deux premiers types de caractéristiques correspondent essentiellement à des différences de conception mécanique qui permettent d'effectuer différents types de travail. Par contre la mise en place sur ces tireuses de lanternes soustractives ou additives induisent des pratiques différentes quant à leur réglage et pour l'étalonnage. Nous exposons ci-après les pratiques d'utilisation de ces différents types de tireuses.


SYNTHESE ADDITIVE
source de lumière rouge
source de lumière verte
source de lumière bleue
atténuateur de lumière
R ⊕ V = J
V ⊕ B = C
B ⊕ R = M
R ⊕ V ⊕ B = W

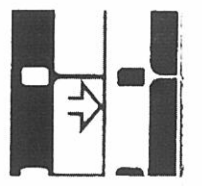

SYNTHESE SOUSTRACTIVE
atténuateur de lumière (filtres colorés)
source de lumière blanche
jaune
magenta
cyan
W ⊖ R = C
W ⊖ V = M
W ⊖ B = J
W ⊖ R ⊖ V = B
W ⊖ R ⊖ B = V
W ⊖ V ⊖ B = R
W ⊖ R ⊖ V ⊖ B = N

utilisation des tireuses

MATERIEL	UTILISATION	MAINTENANCE
TIREUSES ALTERNATIVES		
Elles utilisent le même mouvement qu'une caméra de prise de vue. L'entraînement se fait à l'aide de griffes déplaçant le film image après image.	- S'assurer avant tirage que la bobine vierge est de longueur égale ou supérieure à l'original à tirer.	- Graissage périodique des organes mécaniques (suivant instructions du fabricant).
Leur vitesse est de l'ordre de 300 à 500 m/h.	- Les chutes ainsi obtenues serviront pour les remontages (voir page 75)	- Nettoyage après chaque tirage des fenêtres et des couloirs à l'aide d'un pinceau très fin et éventuellement à l'alcool.
Le mode de reproduction peut être : - par contact - par système optique permettant agrandissement ou réduction. exemple : - 16 en 16 - 35 en 16 - 16 en 35 etc...	- Si l'original est étalonné, ne pas omettre de placer la bande cache dans le couloir destiné à cet usage (la bande cache provient de l'étalonnage). - Ajuster la tension de la lampe image. - Eventuellement, celle du son (indications données par la sensitométrie).	- Les différents organes optiques (condensateurs, objectifs, miroirs) seront à nettoyer soigneusement avec des papiers spéciaux (Opticil par exemple) ou, à défaut, avec un tissu de coton propre et usé. - Ne jamais déplacer un objectif. la mise au point ayant été faite en usine.
A l'aide d'un "organe son", on pourra reproduire le son optique.	- Vérifier la vitesse du défilement de la machine (stroboscope).	- Nettoyer les frictions de l'enroulement des bobines.
Pour la reproduction du piétage, on utilisera les fenêtres spéciales permettant cette impression.	- - Vérifier les filtres de correction (si on utilise des gélatines).	- Remplacement périodique des filtres (gris ou couleur).
Ces machines sont bruyantes.	- Vérification des caractéristiques du système d'éclairage.	- Remplacement périodique des lampes (en fonction du nombre d'heures d'utilisation.)
Elles fonctionnent généralement en chambre noire.		
Elles exigent un suivi mécanique fréquent.		

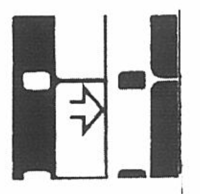

BOITE A LUMIERE D'UNE TIREUSE ADDITIVE
valve bleue
condensateurs
lampe
tirage
valve verte
fenêtre
de tirage
valve rouge
miroirs
dichroïques
25
1
50
25
1
50
25
1
50

MATERIEL	UTILISATION	MAINTENANCE
TIREUSES CONTINUES Ces tireuses de par leur conception permettent un débit plus rapide (de 1000 à 10000 m/h, pour les plus perfectionnées. L'impression de l'image s'effectue grâce à une bande lumineuse étroite éclairant le film perpendiculairement pendant son défilement continu. On trouvera : - des tireuses contacts - des tireuses optiques : . 16/16 . 16/2x8 . 35/4x8 . 35/2x16 etc..	Mêmes méthodes d'utilisation que pour les machines alternatives.	Même entretien que pour les tireuses alternatives. En raison du peu de mécanique en mouvement, les maintenances seront réduites. (Vérification du bon fonctionnement des différents galets, tension des courroies...). - Nettoyage des galets - Nettoyage des roulements - Remplacement périodique des lampes - Remplacement éventuel des filtres.
Ce type de matériel est généralement très silencieux. Certaines peuvent travailler "au jour". Elles peuvent comporter : - une fenêtre d'impression spéciale pour le son optique. - un dispositif pour l'impression du piétage.	Si les machines comportent un système de copie du piétage, ajuster la lampe destinée à cet usage.	

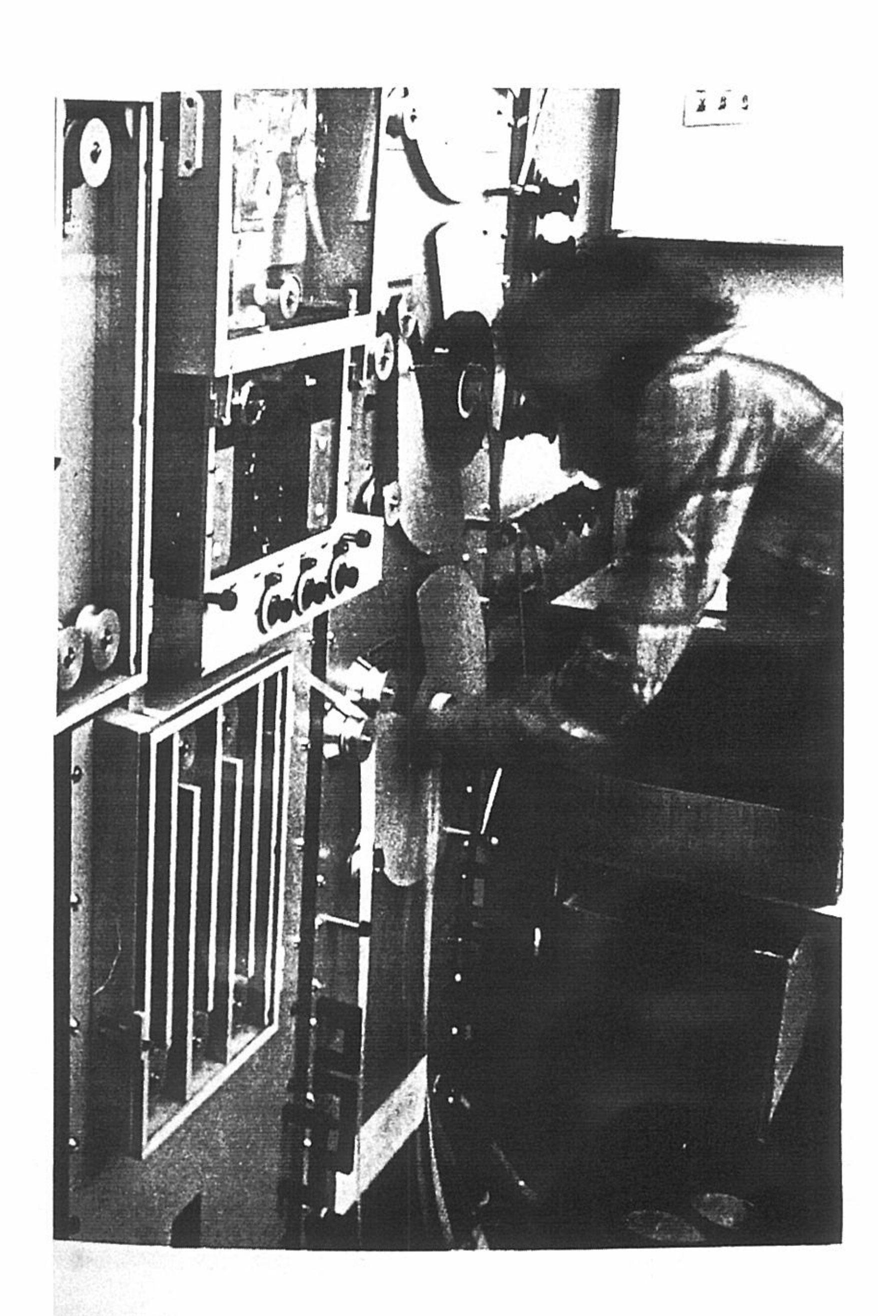


MATERIEL	UTILISATION	MAINTENANCE
TIRAGE PAR IMMERSION Sur le marché est apparu récemment un nouveau mode de tirage. Partant d'une tireuse alternative ou continue, on immerge au niveau de la fenêtre d'impression l'original et le film vierge dans une solution qui est généralement du PERCHLORETHYLENE. Après passage, le film est séché. Un système d'extraction des vapeurs est alors nécessaire.	Ce système permet un tirage exempt de défaut (poussière, scratch, rayures). Il est surtout employé pour le tirage des films négatifs.	Le liquide d'immersion sera changé périodiquement. Une altération de sa limpidité (couleur jaune par exemple) obligera son remplacement. Remplacer les filtres du liquide. Nettoyer les conduites du liquide.
SOURCES DE LUMIERE Les sources de lumière servant à l'éclairage de la fenêtre d'impression sont de 2 sortes : a) SOURCES SOUSTRACTIVES C'est le système le plus simple et le moins onéreux. Une lampe à incandescence à 2800° K est placée dans une boîte à lumière comportant : réflecteur, condenseur, filtre anti-calorique, ventilation. Un voltmètre mesurera la tension appliquée à la lampe. Un rhéostat permettra ce réglage.	- Régler la tension. (Il est préférable de faire travailler la lampe à une tension inférieure à la tension nominale pour augmenter sa durée de vie).	Remplacer la lampe selon les données du fabricant. Vérifier le fonctionnement correct du ventilateur refroidissant la lampe. Ne pas modifier la position de la lampe.

MATERIEL	UTILISATION	MAINTENANCE
<u>Bande cache</u> Les variations du flux lumineux seront effectuées par la bande cache (bande de carton noir perforée 35 mm) dans laquelle l'étalonneur aura percé à l'aide d'une perforatrice de bande cache des trous de dimensions différentes (20 trous disponibles ; 6 trous = 1 diaphragme). En outre si une correction de couleur est nécessaire (film couleur) un (ou plusieurs) filtre de couleur complémentaire en gélatine sera appliqué sur le trou correspondant dans la bande cache. Son maintien sera assuré par un cadre métallique à agrafes réservé à cet usage.		
<u>Préfiltre</u> Un porte-filtre disposé à l'intérieur de la tireuse (entre lampe et film) permettra de placer des filtres correcteurs de couleur et des gris pour équilibrer en neutralité et densité la tireuse.	- Mettre en place les filtres de correction générale (gris neutre ou couleur). - Vérifier régulièrement leurs caractéristiques au sensitomètre.	- Remplacer les filtres gélatine fréquemment (modification de leurs caractéristiques).



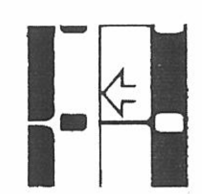
MATERIEL	UTILISATION	MAINTENANCE
b) SOURCES ADDITIVES Ces lanternes plus complexes que les précédentes comportent un système optique séparant la lumière blanche de la lampe en 3 faisceaux R.V.B. Chacun de ces faisceaux ainsi formés, sera modulé par une valve de lumière modifiant à volonté la quantité passant par chacun d'eux. Après reconstitution des 3 faisceaux en un seul, celui-ci sera utilisé dans la fenêtre d'impression de la tireuse. Ces lanternes sont utilisées pour le tirage couleur. En raison de leur complexité, les commandes sont électroniques. Le changement de position des valves de lumière sera commandé par une bande perforée (type IBM, SINGER, etc...). Cette bande sera fabriquée par l'étalonneur. Pour permettre un réglage de colorimétrie nécessaire à l'équilibrage des émulsions, un pré-filtrage manuel des trois faisceaux R.V.B. est installé sur chaque lanterne (TRIMER).	- Ajuster les commandes de pré-filtrage ou "trimers". - Ajuster la tension de la lampe. - Mettre la bande d'étalonnage commandant le programme. - Afficher éventuellement la vitesse. Si besoin : - Ajuster la tension de la lampe son. - Ajuster la tension de la lampe de piétage. - Ne pas laisser une machine inutilisée sous tension. A titre indicatif, le changement de lumière s'effectue en 3/1000° seconde environ durant le temps de passage d'une collure.	- Changer périodiquement la lampe (voir notice du fabricant ou changer dès noircissement du verre). - Dépoussiérer avec précaution l'intérieur de la lanterne avec un aspirateur. - Ne pas toucher aux différents éléments optiques (miroirs, lentille) leur nettoyage sera exécuté par un opticien. - Ne jamais laisser la boîte à lumière ouverte à la poussière. La maintenance du matériel électronique sera effectuée, soit par le constructeur ou, à défaut, par un technicien de la maintenance radio ou vidéo.



Le film à tirer provient de l'étalonnage. Il sera accompagné de sa fiche sur laquelle seront portées les indications qui permettront au tireur de régler sa machine.

Le "tireur" enverra ensuite au développement la pellicule impressionnée munie de la fiche accompagnatrice sur laquelle il aura apposé ses propres informations (par exemple : nom, heure, etc...).

La pellicule originale sera retournée au nettoyage ou à la réception. Celle-ci sera alors stockée au laboratoire en vue de travaux ultérieurs ou envoyée en cinémathèque.



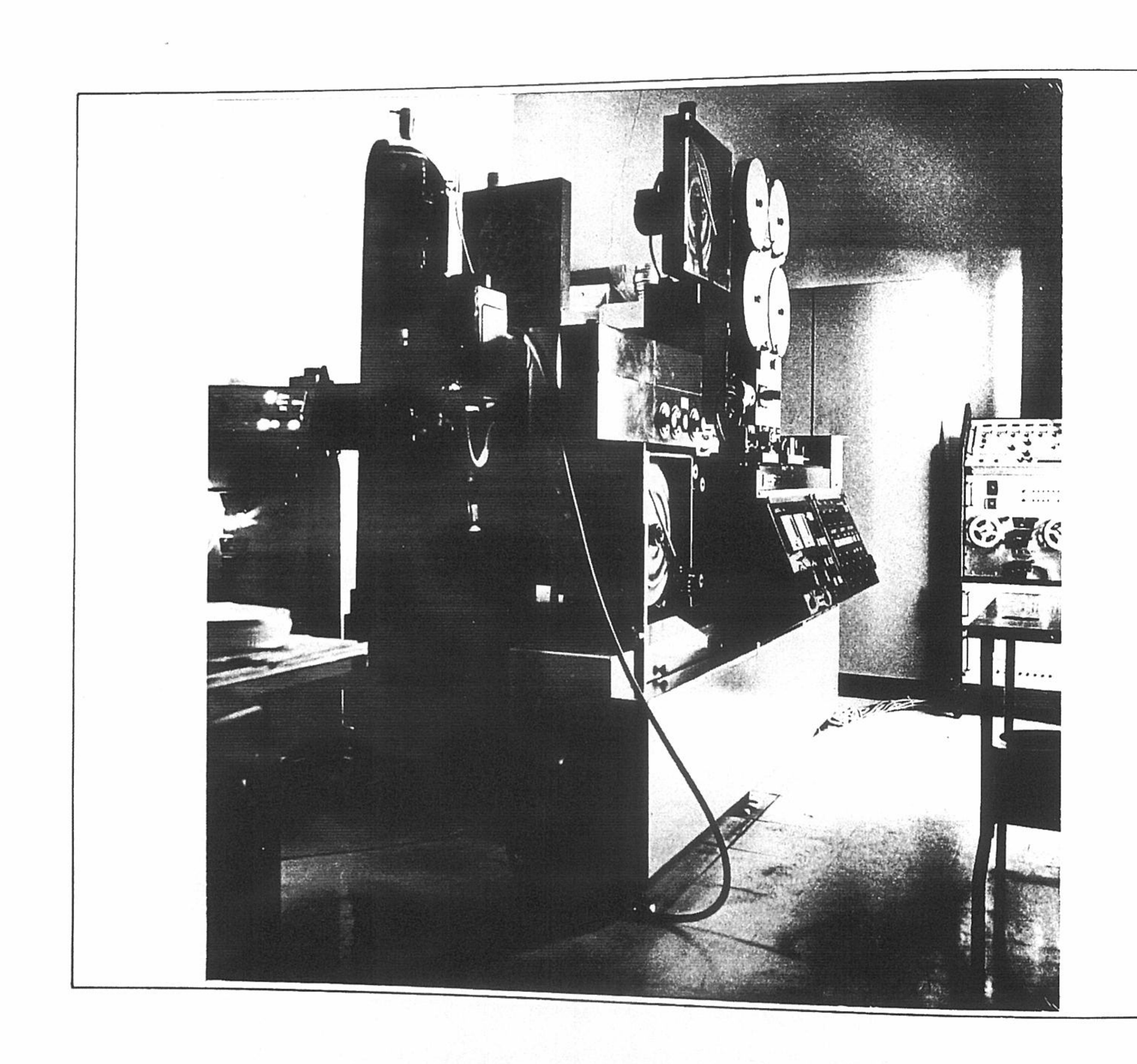
EQUIPEMENT ET FOURNITURES DE FONCTIONNEMENT

- Eclairage : si le tirage se pratique à l'obscurité : portes hermétiques à la lumière (aménagement d'un sas si possible), avec voyants d'ouverture et de fermeture ; interrupteur placé à une hauteur non habituelle.
- Aération : air conditionné (humidité relative 50/60 %).
- Colleuses : plusieurs formats éventuellement.
- Gants de montage.
- Pinceaux fins.

LE PERSONNEL

Il arrive dans certains cas (le laboratoire faisant peu de copies) que l'étalonneur et le tireur soient la même personne.

Il est préférable, par ailleurs, que pour chaque tireuse soit désigné un agent attitré.



8. trucage

La plupart des réalisations cinématographiques demandent à un moment donné que soient utilisés ce qu'on appelle "les effets spéciaux".

Chacun d'entre eux demandent, pour être effectués de la façon la plus sûre des démarches différentes.

a) Ainsi, un générique simple peut se faire avec un banc-titre primitif.
Un générique où les images se meuvent "naturellement" demande un banc-titre très particulier.

b) Un accéléré, un ralenti peuvent se faire à la prise de vues. Il peut se faire avec plus de liberté dans les cadences avec une machine de trucage.

c) Une juxtaposition, une superposition d'image peut se faire à la prise de vues, mais est rarement parfaite.
Une machine de trucage résoud aisément un tel problème.

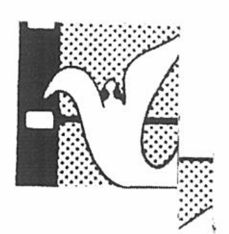
d) Un fondu au noir ou un fondu enchaîné peut se faire à la prise de vues, mais le découpage du scénario doit être très précis et l'opérateur doit faire appel à un matériel souvent introuvable.
Un tel travail se réalise tout à fait couramment avec une machine à truquer.

Il semble donc qu'il soit souhaitable de posséder dans un centre de production, une machine à truquer pour résoudre les problèmes courants, d'effets spéciaux, et certains autres plus difficilement réalisables (ex. : "fantômes").

CONSTITUTION DE LA MACHINE A TRUQUER

Une machine à truquer est constituée des éléments suivants :

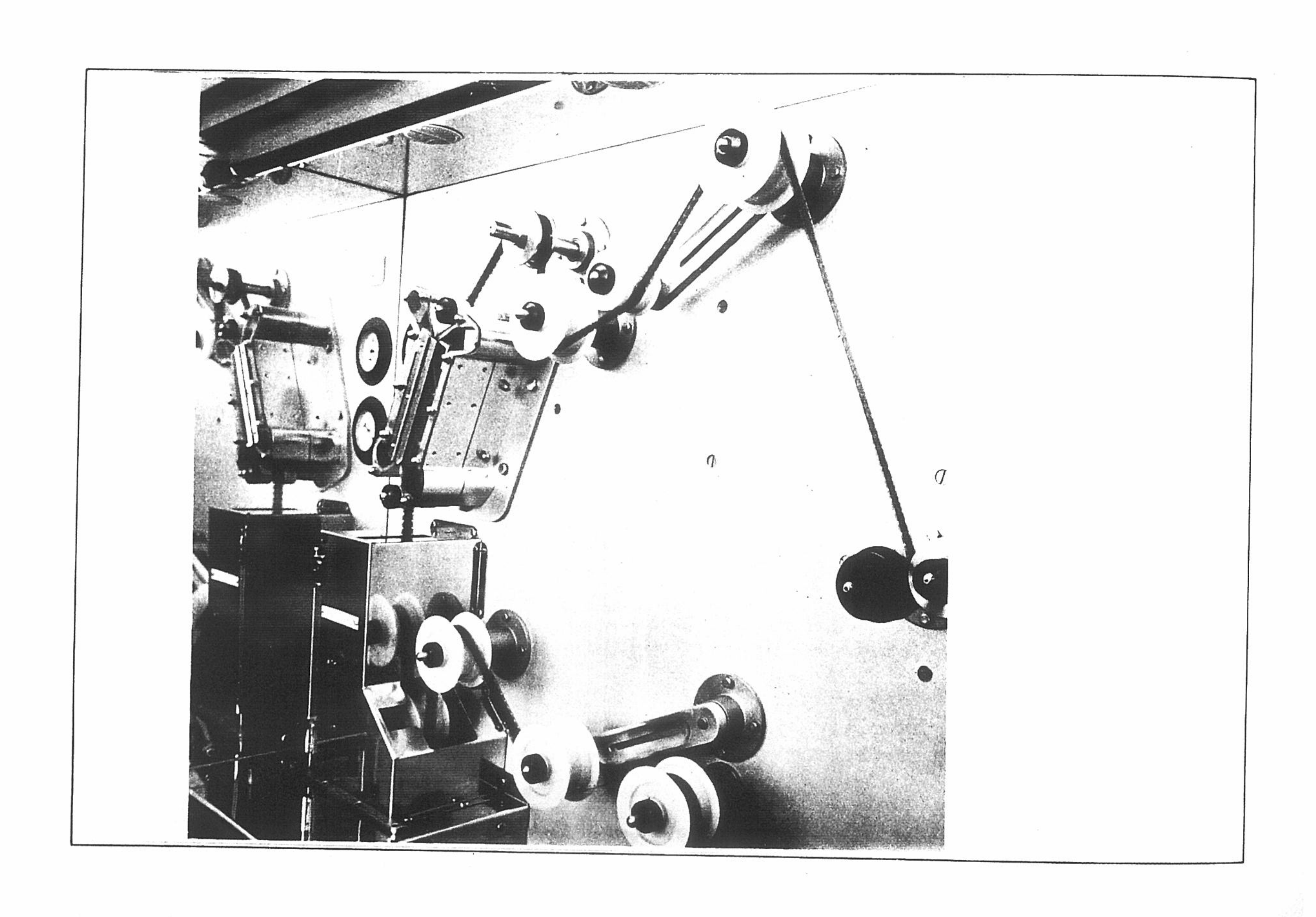
- un projecteur ou deux projecteurs placés en angle droit ou en alignement avec leur lanterne de type additif.
- un porte objectif mobile.
- un banc supportant les chariots porte-objectif et porte caméra.
- un moteur.
- une caméra 35 et 16 mm munie de 5 magasins.
- des moteurs, éventuellement programmés, pour déplacer les chariots.



L'énumération de ce matériel permet d'en comprendre le coût extrêmement élevé. Il n'est donc justifié que dans les laboratoires très importants.

Structurellement une truqueuse se placera dans un laboratoire, car :

- le truqueur doit pouvoir faire rapidement faire développer ses essais.
- une machine à truquer n'est en fait qu'une tireuse, mais ultra-sophistiquée.



Il faut noter que l'emploi d'une truqueuse entraîne automatiquement l'utilisation de services annexes qui sont :

- un atelier de graphisme : fabrication de titres, ou dessins.
- une cellule avec banc-titre : filmage des titres.
- une équipe de production : tournage de séquences dans des conditions particulières.

Ces services peuvent être évidemment être ceux du centre dans lequel se trouve le laboratoire.

AMENAGEMENT

Cet appareil pouvant fonctionner à la lumière du jour, il sera nécessaire de prévoir dans le local une petite chambre noire pour le chargement et le déchargement des chargeurs caméra.

- La salle devra être climatisée dans les pays chauds et humides.

EQUIPEMENT

Outre la truqueuse, il est nécessaire de mettre en place :
- une synchroniseuse 6 bandes,
- une table de montage ou de vérification,
- une enrouleuse,
- le matériel habituel d'entretien d'un opérateur de prise de vues (pinceaux, poires, tissus, liquides et papiers optiques, etc...).

Les maintenances seront effectuées par des spécialistes (mécanique, optique, électromécanique).

PERSONNEL DESSERVANT UNE MACHINE A TRUQUER

Etant donné la complexité des travaux effectués, cet appareil demande l'engagement d'un technicien qui possède de l'imagination, un sens pratique et les connaissances d'un opérateur de prise de vues.

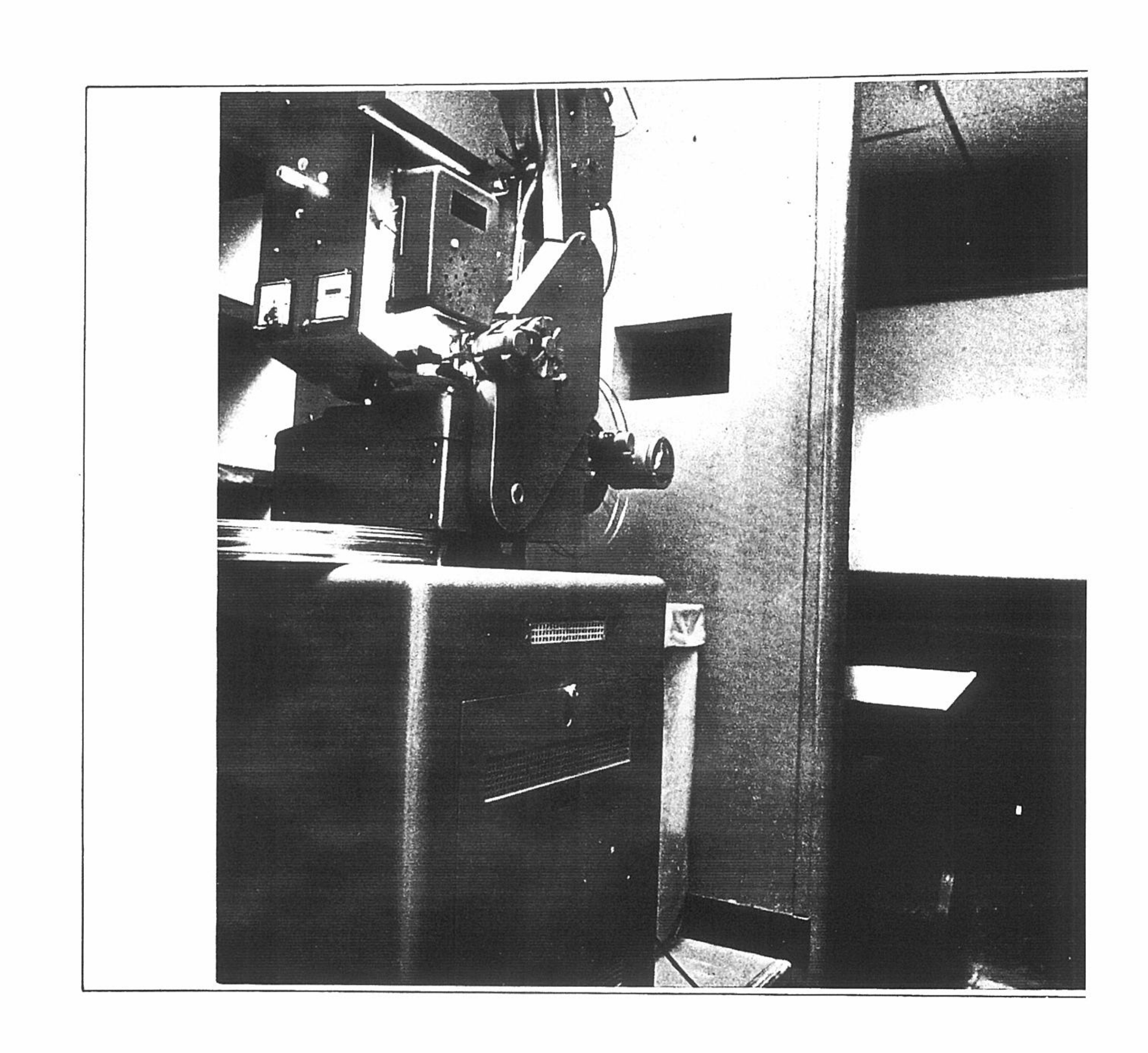
En effet, cet agent doit pouvoir effectuer les trucages courants, résoudre les problèmes particuliers que lui pose un réalisateur ; il pourra même éventuellement être amené à commander à l'équipe de production certains types de prises de vues (par exemple personnage habillé de noir sur fond noir et tête éclairée, but recherché : tête sans corps se mouvant dans un décor).



Un tel agent est difficile à former. Il faut compter au minimum six mois d'entraînement sur une machine à truquer après une formation générale d'opérateur de prise de vues. La difficulté pour cette spécialisation étant augmentée par le faible nombre de machines à truquer en exploitation.

Un laboratoire de moyenne importance, ne peut raisonnablement pas acquérir une truqueuse vu son prix d'achat et de revient, d'autant plus que certains effets courants peuvent être réalisés avec la plupart des tireuses en utilisant la technique de montage A et B (voir page   ).
Ainsi des trucages simples de surimpression montés "cut" peuvent se faire à l'aide d'une tireuse du type classique. Des trucages (fondus et enchaînés) peuvent se faire sur une tireuse comportant un organe "fondu".
L'ensemble de ces trucages fait directement en cours de tirage des copies se prépare en montage des originaux A et B.

Si les moyens internes ou externes au laboratoire ne permettent pas d'effectuer les effets spéciaux désirés par le réalisateur, il restera à celui-ci à les faire faire à la prise de vues ou à y renoncer.



9. nettoyage

Permet l'élimination des dépôts, poussières, taches, graisses déposés sur le film au cours des différentes manipulations.

MATERIEL

On utilise généralement des machines automatiques.
Le film passe dans une cuve contenant un agent nettoyant (perchloréthylène, par exemple).
Le produit est généralement chauffé (35°C) et filtré (circulation en circuit fermé). Certains types de machines comportent des brosses spéciales ou un dispositif de vibration à haute fréquence destiné, soit à essuyer la surface du film, soit à décoller les poussières sur le film par vibration. Après son nettoyage, le film est automatiquement essoré et séché.
La vitesse est de l'ordre de 1000 à 2000 m/h.
Pour compléter ce matériel, on peut ajouter une enrouleuse de film (manuelle) pour vérification, etc...

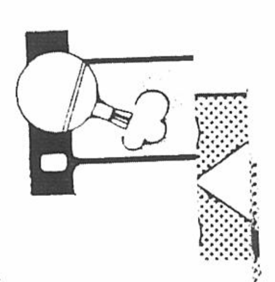
AMENAGEMENT

Salle bien ventilée.
Les vapeurs de solvant seront évacuées à l'extérieur ou, éventuellement récupérées et condensées pour réutilisation.
(Il existe des machines prévues à cet effet, onéreuses).

NOTA : Dans le cas d'un laboratoire de faible importance ne pouvant s'offrir cette machine, on pourra se servir de velours spéciaux.

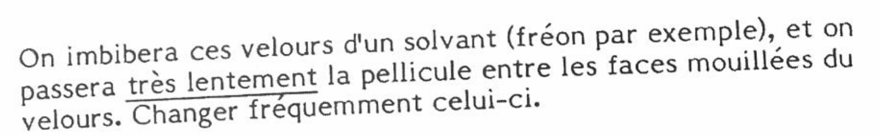
UTILISATION

- Remplacer le produit toutes les 50 à 70 heures de fonctionnement.
- Remplacer les filtres.
- Garder les différentes pièces dans une propreté sans reproche.



On peut nettoyer tous les types de films.
Les films négatifs étant les plus délicats à traiter.
L'opérateur aura soin, après son travail de rendre le film dans le déroulement d'utilisation (soit pour le tirage, soit pour la projection).

- Des films collés par du ruban adhésif ne peuvent passer en machine de nettoyage sous peine de se voir décollés. Au mieux, un seul nettoyage peut être risqué.



On imbibera ces velours d'un solvant (fréon par exemple), et on passera très lentement la pellicule entre les faces mouillées du velours. Changer fréquemment celui-ci.

10. projection

Pour se rendre compte de la qualité d'un travail, il est nécessaire au technicien de le juger à peu près dans les mêmes conditions que les spectateurs. Il visionnera donc dans des salles de projection ou les films seront projetés sur un écran d'une surface correspondant à l'angle de vision normal.

Le visionnage des films dans leur totalité permettra de repérer, les défauts éventuels (rayures, scratchs, taches, dominantes, densités et contrastes hors normes).

La projection d'une copie zéro permettra de décider d'ultimes corrections (dominantes...) avant de passer aux copies de production.

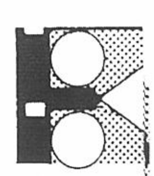
Deux types de salles peuvent être prévus.
a) salle de travail pour les techniciens du laboratoire.
b) salle de présentation pour les techniciens du laboratoire et le personnel de production (réalisateur, équipe de production...).

Le nombre de salles sera fonction de l'importance du laboratoire. Dans certains cas, la même installation peut être utilisée à la fois comme salle de travail et salle de présentation. Dans d'autres cas, il peut être utile d'aménager 4 salles de travail et 2 de présentation. Dans le cas d'un laboratoire n'ayant comme activité que le développement, il faut prévoir, dès l'instant où sera installé un système de tirage, qu'une salle de projection sera nécessaire.

SALLES DE TRAVAIL

a - aménagement
- contenance une dizaine de personnes.
- traitement phonique.

b - équipement
- un projecteur double bande, puissance en fonction de la dimension de la salle, son optique et magnétique, marche arrière.
- un écran dont la surface sera fonction de la dimension de la salle.
- un ou deux haut-parleurs de qualité professionnelle.
- une dizaine de sièges.
- un pupitre écritoire.
- une enrouleuse.
- une colleuse.
- pinceaux, chiffons (entretien).
- une paire de gants.



SALLE DE PRESENTATION

a - aménagement
- contenance 20 à 30 personnes.
- bon traitement phonique.
- une cabine de projection.
- confort éventuel (moquette, fauteuils...).

b - <u>équipement</u>

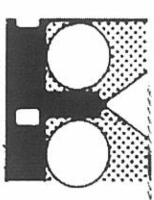
- 2 ou 3 projecteurs dans le format approprié (16 mm-35 mm).
- son optique, magnétique, double-bande.
- interphonie salle-cabine.
- chronomètre dans la salle.
- éclairage commandé de la salle par variateur de lumière.
- un écran en fonction des dimensions de la salle.
- 2 haut-parleurs de qualité professionnelle.
- une trentaine de sièges.
- petit matériel pour projectionniste (voir ci-dessus).

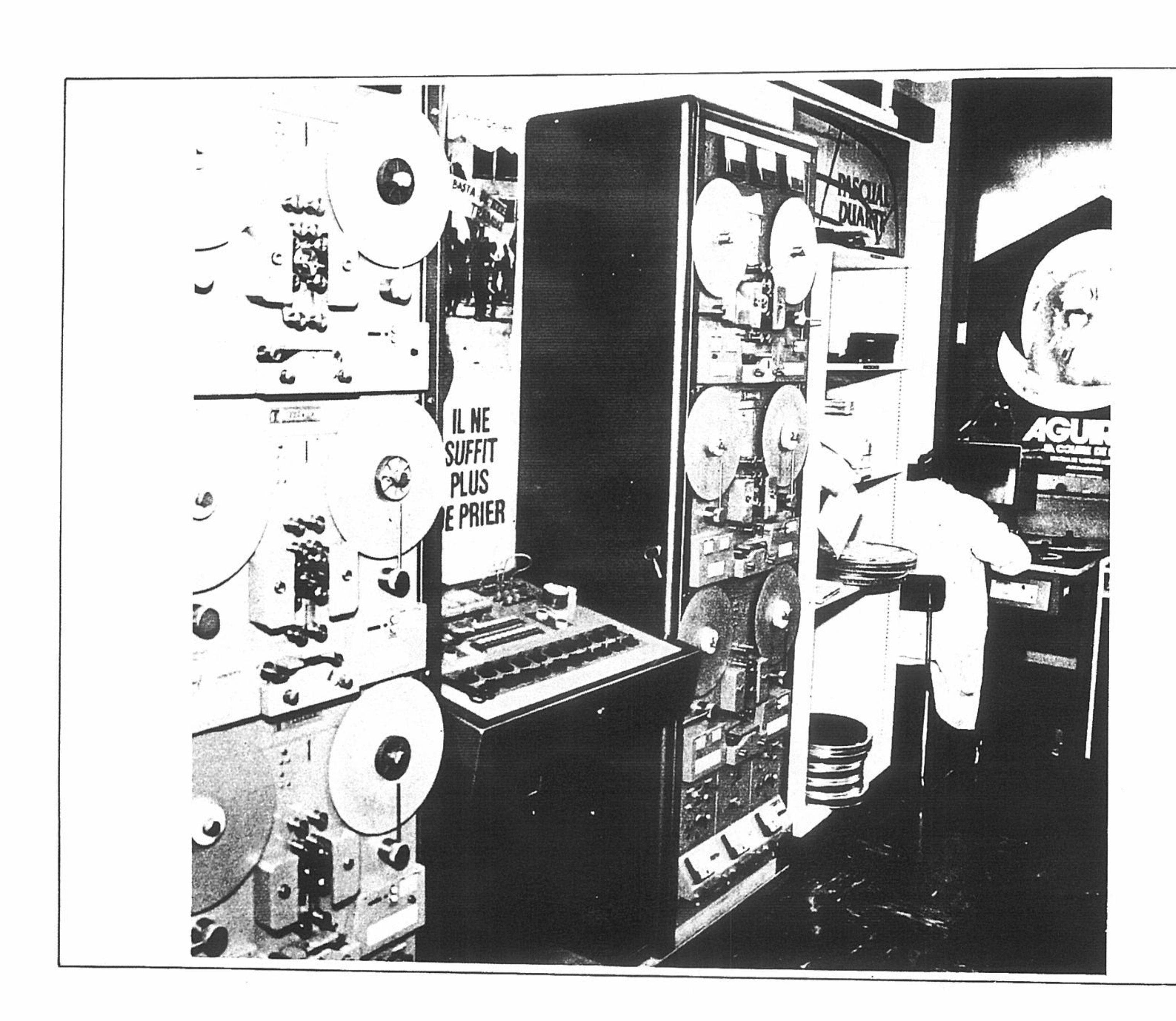
Une bonne qualité de projection permettra aux techniciens de juger au mieux des résultats. Aussi est-il conseillé de choisir des projecteurs d'excellente qualité, à l'optique irréprochable. La répartition de l'éclairement sera contrôlée, à l'aide d'un lux-mètre ajustée si nécessaire, et la température de couleur de la lampe sera surveillée à l'aide d'un thermo-colorimètre (température standard : 5 000° K)

Dans le cas où le laboratoire possède plusieurs salles de projection, ou si dans la salle de projection sont installés plusieurs projecteurs (pour les enchaînement ou/et plusieurs formats), il importe que tous les projecteurs aient la même température de couleur, soient de même puissance et projettent sur des écrans semblables. Ceci pour que le ou les étalonneurs et les spectateurs n'aient pas le jugement faussé par des projections aux caractéristiques différentes.

Dans le même esprit, les projecteurs et notamment, les couloirs de guidage de la pellicule feront l'objet d'un entretien particulièrement soigné de la part des projectionnistes (1 par salle).

Les maintenances (B F, mécanique, optique) seront réalisées par des spécialistes.




IL NE
SUFFIT
PLUS
E PRIER
PASCUAL
DUARTE

11. recopie son

Un laboratoire film s'occupe essentiellement du traitement chimique des émulsions et de leur duplication ; traitement et duplication d'abord des images, mais aussi du son, tant magnétique qu'optique.

La duplication du son magnétique en laboratoire est dûe à la nécessité de faire accompagner l'image par le son pour un grand nombre de travaux.

Le son optique étant formé de traces argentiques sur le bord de l'émulsion-image, il devra, pour sa part, être traité comme toute image photo-argentique, et développé en laboratoire.

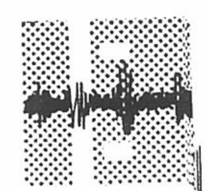
Il faut cependant noter que les opérations sur le son (mixages, effets, recopie de la bande lisse 6,25 sur bande perforée 16 mm...) seront effectuées par les techniciens du son dans leur département.

Nous ne parlerons pas ici des pistes sonores magnétiques couchées sur les bords de certains films. Il s'agit là de pratiques très particulières réservées à certains types de diffusion commerciale (ex. films 16 mm pédagogiques tirés en nombre trop restreint d'exemplaires pour justifier les dépenses dûes à une reproduction optique du son). Il faut cependant noter qu'aux Etats Unis d'Amérique, on utilise du 16 mm piste couchée à la prise de vue, conjointement avec des caméras assez semblables dans leur principe aux caméras sonores super 8.

SON MAGNETIQUE DOUBLE BANDE

- Les films destinés à la télévision se présentent souvent sous la forme de deux bandes.

  . un support 16 mm perforé portant l'image argentique et provenant, directement ou par report, du tournage des prises de vue,
  . un support 16 mm perforé portant sur la totalité de sa surface un enduit d'oxydes magnétiques.



- Les 2 bandes défileront en synchronisme sur un projecteur double bande.

- La bande-mère du son en 16 mm perforée sera impressionnée à partir de divers éléments rassemblés en salle de mixage-son.

- Ces éléments pourront provenir de reportages sur bande lisse 6,25 mm, de disques de bruitages, de doublages, de commentaires effectués en studio de post-synchronisation...

Tous les travaux de mixage et de report sur support 16 mm seront effectués par les techniciens son de l'équipe de production et du département son.

Le laboratoire ne s'occupera que de la duplication de cette bande-mère 16 mm sur d'autres bandes 16 mm.

EQUIPEMENT.

- un ou plusieurs bancs de recopie permettant à partir d'un original d'effectuer une ou plusieurs copies simultanées,
- enceintes acoustiques de qualité professionnelle,
- fournitures d'entretien (chiffons doux, alcool),
- matériel de fonctionnement (ciseaux, colleuse...).

AMENAGEMENT.

- local traité phoniquement (traitement simple),
- climatisation nécessaire en pays chaud.

PRATIQUE DE LA REPRODUCTION SON MAGNETIQUE.

- surveiller et régler les vu-mètres,
- remplir les fiches d'accompagnement et le cahier de bord,
- marquer les copies par un poinçon, correspondant au départ poinçonné de la bande-mère.

SON OPTIQUE

Le son optique est utilisé pour les copies standard (films grand public, enseignement, etc...). Ce procédé est plus rentable dès qu'un assez grand nombre de copies sont réalisées. La reconstitution sonore est moins bonne qu'en son magnétique, mais la piste optique est d'une plus grande résistance mécanique.

Comme précédemment, une bande-mère sonore 16 mm perforée sera d'abord effectuée. Ces sons seront transcrits en traces photographiques, grâce à un "modulateur de lumière" sur une émulsion négative cinéma.

Ensuite, conjointement sera recopié sur la même émulsion l'original image et l'original son en synchronisation. La piste son optique à élongation variable et densité fixe se trouvera sur le bord du film.

EQUIPEMENT.

La piste son sera confectionnée grâce à :

. pour le tirage :
  - une (ou des) tireuse (s) possédant un organe son (fenêtre et éclairage aux caractéristiques particulières).

. pour le développement :
  - un empâteur de son (ou deux dans le cas d'inversible couleur) en général existant en tant qu'"accessoire" sur les développeuses. Cet empâteur, à l'aide d'un révélateur très caustique et très visqueux ne développe que la piste son.

. pour la chimie :
  - un agitateur et de petites cuves pour la fabrication de la pâte,
  - un densimètre adapté à cet usage (mesure de la viscosité de la pâte).

. pour la sensitométrie :
  - un micro-densitomètre pour l'analyse de la piste optique, l'appareil peut, si sa sensibilité le permet, servir aux mesures courantes.



PRATIQUE DES TIRAGES ET TRAITEMENT SON OPTIQUE.

. réglage de la tireuse,
. fabrication quotidienne de la pâte (2 litres par jour, par exemple - ne se conserve pas),
. contrôle de la viscosité,
. contrôle visuel du résultat final (la densité doit être élevée, les transparences pures, les contours nets) ; tout contour diffus indique une mauvaise reproduction du son à un stade ou à un autre,
. contrôle au densitomètre

REMARQUE : Tout laboratoire devant s'occuper de tels travaux enverra du personnel en stage pratique (environ 15 jours pour un tireur, un développeur, un chimiste ; deux mois pour le technicien son, responsable des contrôles spécifiques à ce type de travail).

Aucun local n'est nécessaire pour ces travaux, puisque le matériel nécessaire s'adapte sur les machines préexistantes (sauf cas de tireuse supplémentaire). Cependant il faudra prévoir la place suffisante au département son pour installer :

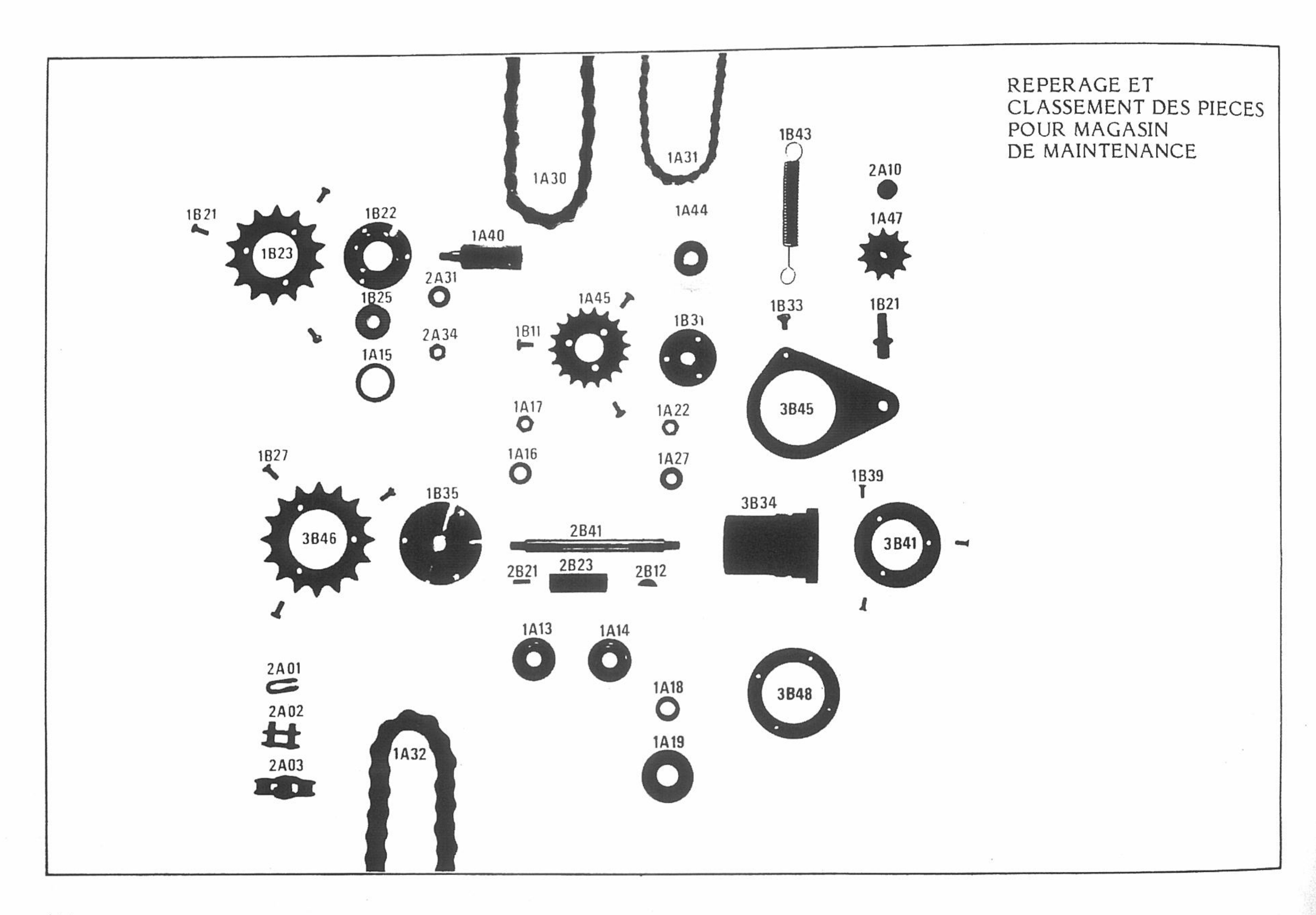
- un modulateur de lumière,
- un réducteur de bruit de fond,
- un limitateur-compresseur,
- un ensemble d'écoute de l'enregistrement modifié de telle façon qu'il reproduise la bande passante et les tonalités d'un film projeté en salle de cinéma,
- un ensemble d'écoute de la piste sonore développée,
- du matériel de contrôle, habituel.

CONCLUSION.

La décision de fabriquer des films à son optique aura des répercussions, et sur l'équipement et sur le personnel du laboratoire et du département son.

Ce type de copie est cependant plutôt réservé aux laboratoires chargés des productions lourdes destinées à la télévision ou au cinéma (avec large diffusion).




REPERAGE ET
CLASSEMENT DES PIECES
POUR MAGASIN
DE MAINTENANCE
1A30
1A31
1B43
2A10
1B21
1B22
1B23
1A40
1A44
1A47
2A31
1B25
1A45
1B31
1B33
1B21
2A34
1B11
1A15
3B45
1A17
1A22
1B27
1A16
1A27
1B39
1B35
3B34
3B46
2B41
3B41
2B21
2B23
2B12
1A13
1A14
2A01
1A18
3B48
2A02
1A19
1A32
2A03

12. mécanique

Nous avons déjà signalé qu'un laboratoire cinéma est essentiellement constitué d'un ensemble de machines qui, toutes, constituent les maillons indispensables à la production cinématographique.

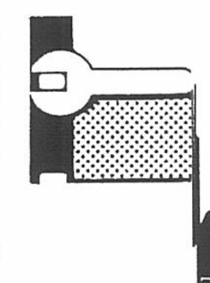
Laisser se dégrader une seule de celles-ci entraîne l'arrêt partiel ou total du travail. Aussi, une surveillance mécanique active et constante sera absolument nécessaire. Et ceci d'autant plus qu'une partie des machines fonctionne dans un milieu humide et chimiquement agressif (ex. : développement).
Selon l'importance du laboratoire, une personne ou un service complet s'occupera uniquement des maintenances mécaniques et électromécaniques.

Ainsi, dans le cas d'un laboratoire effectuant un nombre minimum d'opérations, un technicien parmi les autres (développeur, responsable d'équipe...) pourra être chargé des maintenances mécaniques les plus courantes (nettoyage et graissage, selon les indications du fabricant, remplacement des fusibles, etc...).
Il aura à sa disposition l'outillage permettant des interventions assez simples : clés, tournevis, pinces, voltmètre, fer à souder...

Dans le cas d'un laboratoire proposant un grand nombre de travaux diversifiés - et donc possèdant un parc de machines important - quelques techniciens constitués en service auront la charge et la responsabilité de toutes les maintenances mécaniques, électromécaniques et électroniques.
Ils pourront éventuellement, dans le but d'améliorations, procéder à des réalisations plus ou moins élaborées.

Ce service sera donc consittué de 2 à 3 personnes au minimum. Une salle leur sera réservée, comprenant comme matériel principal :
- un tour - une perceuse sensitive - une fraiseuse - un poste de soudure (à arc et autogène) avec meule - un outillage complet (électrique et mécanique) - du matériel de contrôle électrique.

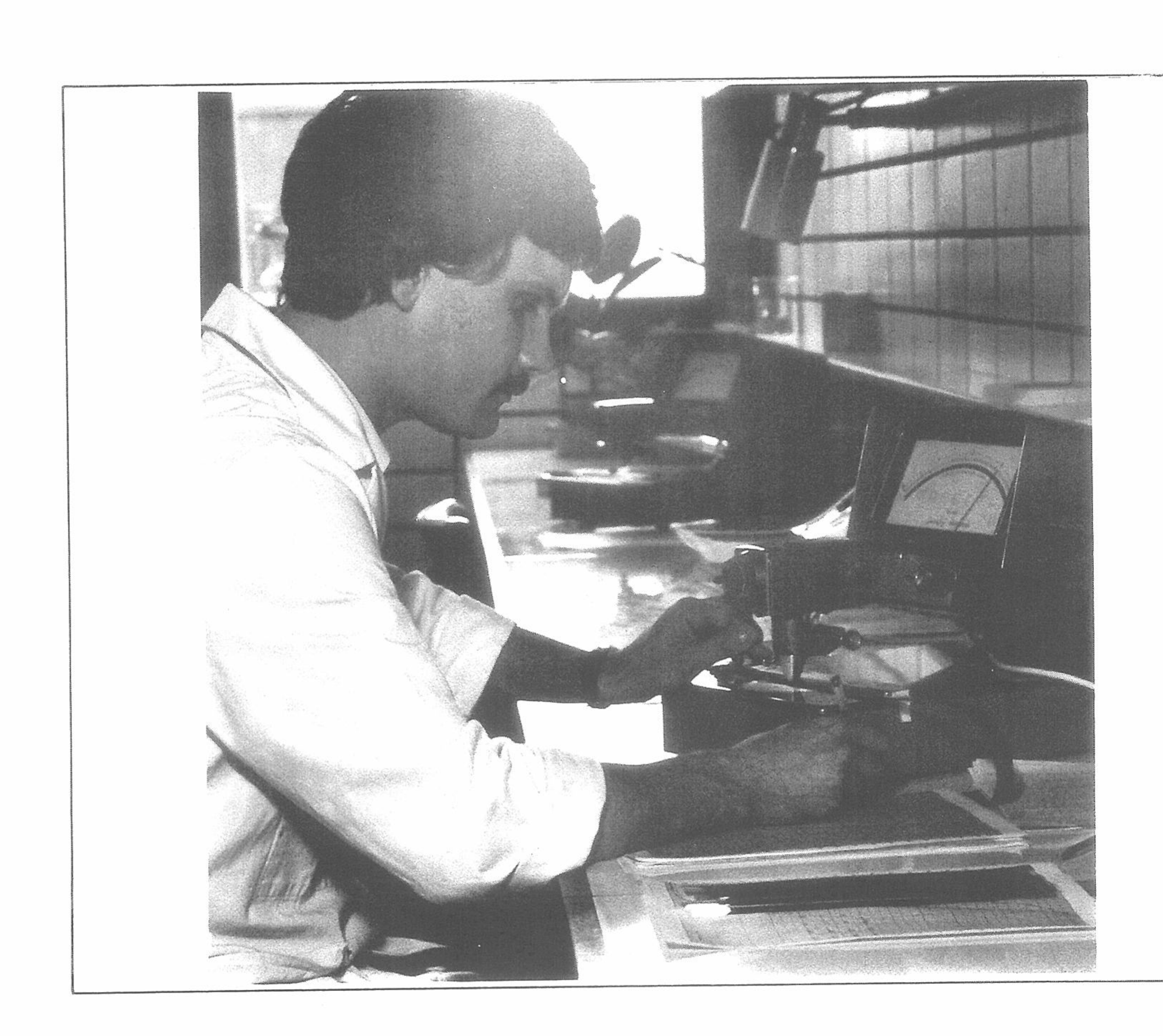
De plus, on mettra à leur disposition un espace suffisant (rayonnage et/ou autre salle) pour le rangement des pièces détachées et de leur matériel de fonctionnement. Il est cependant souhaitable que le stock se trouve au "Magasin Central" pour des raisons de planification générale.
Il est évident, selon les circonstances (station T.V. etc...) et à condition que la maintenance des machines soit assurée régulièrement, que d'autres solutions peuvent être trouvées (atelier d'électromécanique desservant conjointement les services de Télévision et la laboratoire Cinéma, contrat de maintenance avec un particulier...).



Mais, quelles que soient les solutions, il est <u>essentiel</u> que cette maintenance se fasse.

La personne dirigeant les maintenances organisera avec le ou les responsables du laboratoire les interventions périodiques nécessaires.
- Elle décidera des réparations nécessaires impromptues, au mieux des intérêts des exploitants.
- Elle établira les listes des approvisionnements en matériel et pièces détachées.
- Elle gèrera le stock.

3. les contrôles



objets de la sensito_chimie

Un laboratoire de cinéma est constitué d'une série de machines complexes dans lesquelles défilent les pellicules. Les résultats gardent une qualité constante grâce aux soins attentifs des techniciens qui font fonctionner ces machines.

Outre la nécessité d'entretiens rigoureux et fréquents, ces machines doivent être réglées pour que les opérations diverses restent dans les normes correspondantes à chaque type d'émulsion. Ces réglages, par ailleurs, doivent être contrôlés de façon régulière. Ces contrôles se font autant sur les films développés :

- et c'est l'objet de la sensitométrie

que sur la constitution des bains :

- et c'est l'objet de la chimie.

Ces deux fonctions -chimie et sensitométrie- sont assurées sous la responsabilité d'un chimiste ayant acquis une formation particulière. Si un laboratoire ne peut s'assurer les services d'un tel agent pour des raisons diverses qui peuvent être, par exemple, des difficultés de recrutement, il faudra, pour le moins qu'un technicien (et il peut être souhaitable qu'il s'agisse du responsable du laboratoire), acquiert des notions suffisantes de sensitométrie et de chimie (lecture et interprétation des courbes sensitométriques ; analyse des ph des bains de traitement...).

Dans le cas où celui-ci peut être constitué normalement, le département chimie-sensitométrie aura pour charge de :

1 - Vérifier : lors de leur livraison, les qualités sensitométriques des pellicules vierges ; régulièrement, celles en stock.

2 - Contrôler la préparation de tous les bains de traitement et les analyser dès qu'ils sont préparés, qu'ils proviennent d'un KIT ou non.

3 - Analyser régulièrement la qualité et les bains machines, et de renfort, et en recyclage ; le cas échéant, modifier leur composition chimique.
Analyser les résultats sensitométriques des développements et indiquer les éventuelles modifications des différents réglages des développeuses.

4 - Contrôler et régler quotidiennement les tireuses.

5 - Participer aux maintenances des développeuses et des tireuses.

6 - Contrôler le "traitement" des eaux.

7 - Guider la récupération de l'argent et le recyclage des bains.



Toutes ces analyses, ces contrôles et ces réglages sont complexes à mener et obligent à suivre, de façon très scrupuleuse, une série de pratiques que nous détaillons ci-dessous.

Celles-ci complètent la plupart des chapîtres précédents.

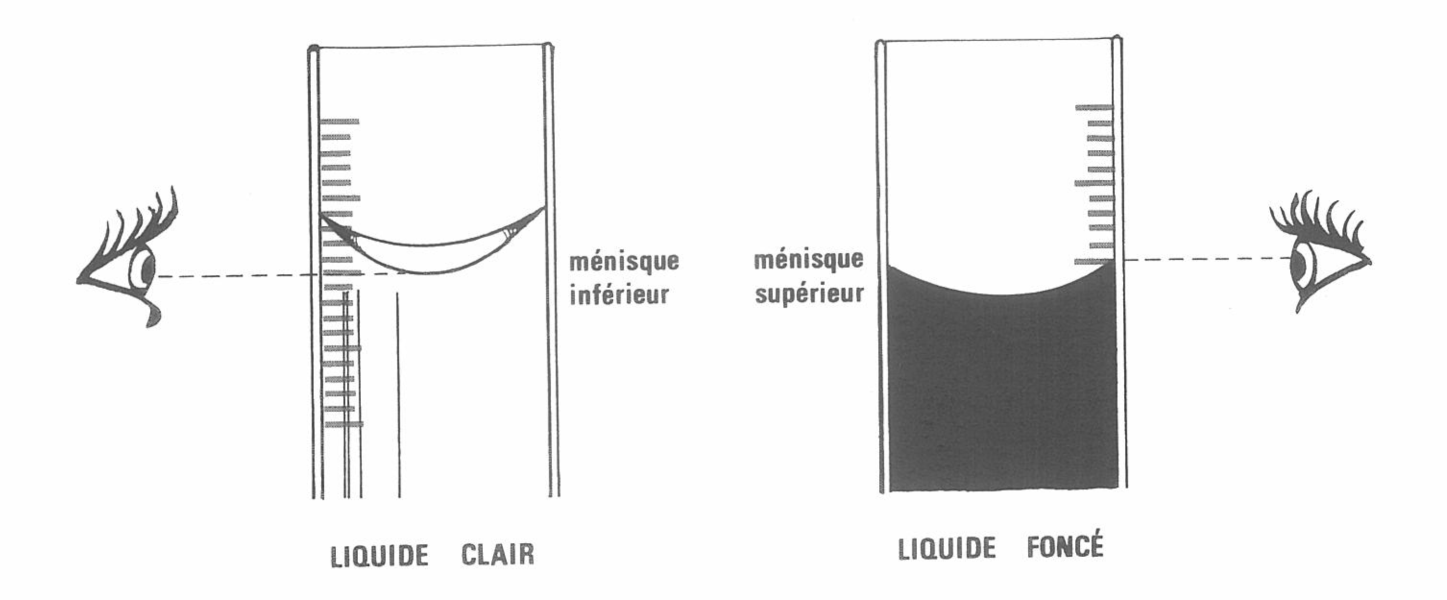
1. vérifications sensitométriques des émulsions

TYPES D'INTERVENTION	MOYENS	CONSEILS
1) Réception des pellicules vierges. Lors de la livraison par le fabricant d'émulsions de tirage ou de prises de vues, les qualités sensitométriques de celles-ci sont comparées aux normes standard. Sont tolérées de légères variations d'un axe à un autre, mais doivent être refusées des différences dans un même axe. Chaque organisme de télévision peut posséder ses propres normes. Cependant, comme il existe un consensus international entre les firmes et les utilisateurs, les normes d'un pays à l'autre restent assez proches.	Dans les cas 1, 2 et 3 (voir colonne "type d'intervention") il faut fabriquer un coin sensitométrique. Pour cela, il suffit de prélever 40 cm de pellicule vierge à tester et de l'exposer à l'aide d'un sensitomètre dans les conditions prescrites par le fabricant du film. Après développement, on procède à la lecture du coin à l'aide d'un densitomètre afin de tracer la ou les courbes des densités des plages du coin. Les courbes se tracent directement sur un papier millimétré gradué en densités et en logarithme de lumination (voir exemple page 205). Cette courbe est la représentation graphique des qualités d'une émulsion ; les renseignements obtenus à l'aide des courbes sont au nombre de 5 ou de 6 (pour la couleur). 1 - La densité minimale (ou voile de base) et la densité maximale. 2 - La sensibilité réelle. 3 - Le contraste ou gamma. 4 - La latitude de pose. 5 - Les valeurs de lumination. 6 - La balance chromatique.	Cet examen sensitométrique est obligatoire dès la réception de la livraison car il permet d'effectuer une réclamation technique auprès du fabricant dans les meilleurs délais en cas de non conformité, et d'exiger un échange rapide de l'émulsion (ou de l'axe) en cause. L'achat d'un sensitomètre est impératif dans le cas où le laboratoire est dépositaire d'une quantité importante de pellicules, afin d'en contrôler la qualité. Dans le cas où le laboratoire ne possède pas de sensitomètre, il faudra organiser un service fiable de contrôle extérieur ; celui-ci peut être par exemple un contrat-appui, avec le fabricant ou de préférence avec un grand laboratoire. Ainsi, en FRANCE, F.R. 3 dispose d'une centralisation générale des informations à PARIS. Ce centre pilote les laboratoires régionaux à partir des éléments (courbes, pellicules, bains) envoyés régulièrement par ceux-ci.

TYPES D'INTERVENTION	MOYENS	CONSEILS
2) Vérifications périodiques des émulsions en stock. Régulièrement (par exemple tous les mois) le stock d'émulsion sera vérifié. Seront particulièrement suivies les pellicules dont la date de péremption est proche, celles qui ont voyagé, qui ont fait l'objet de nombreuses manipulations ou encore celles qui momentanément ont été mal stockées.	Il suffit de comparer la courbe obtenue à la "courbe type" afin de déterminer l'évolution des qualités sensitométriques avec le temps. L'ensemble de ces renseignements permettra aux opérateurs de prises de vues d'utiliser les pellicules au mieux de leurs caractéristiques. Ils pourront ainsi régler leur cellule sur la sensibilité exacte, connaître les résultats donnés par un éclairage type, rectifier à l'aide de filtres une éventuelle mauvaise balance chromatique ; c'est donc bien un dialogue continu qui doit s'instaurer entre les techniciens du laboratoire et ceux de la prise de vues.	Si le temps de stockage des émulsions avoisine la date de péremption, (lorsque celle-ci est connue), ce contrôle sensitométrique est obligatoire avant tout tirage ou prise de vues. Si les conditions de stockage des films ne sont pas rigoureuses (température, degré hygrométrique, radiations) le contrôle sensitomètrique doit être pratiqué périodiquement afin de déterminer l'évolution des qualités sensitométriques dans le temps.
3) Test avant tournage. Un test peut se faire avant un tournage si le responsable de la prise de vues désire connaître les qualités sensitométriques de la pellicule qu'il utilisera. Il pourra ainsi déterminer de façon précise les conditions d'utilisation (exposition, éventuellement filtrage et types de sources lumineuses ...), et il saura s'il peut "pousser" la pellicule (sur-développement).	On prépare généralement 2 coins sensitométriques à l'aide du sensitomètre. Le premier coin est développé dans les conditions normales fixées par le fabricant. Le second coin est surdéveloppé ; on trace les courbes respectives des deux coins.	Afin d'éviter tout risque préjudiciable à la bonne conservation des surfaces sensibles en réserve, celles-ci seront entreposées dans un magasin spécial (voir aménagement page 41). cette salle devant se trouver éloignée de tout produit chimique.



LECTURE DU NIVEAU D'UN LIQUIDE



2. préparation des bains et contrôle avant stockage

1) - PREPARATION DES BAINS DE DEVELOPPEMENT

- se reporter au chapître des bains.

Généralement, le chimiste ne prépare pas lui-même les bains renforts ou machines, mais il reste tout de même responsable de la préparation de ceux-ci.

2) - VERIFICATIONS CHIMIQUES DES BAINS RENFORTS AVANT LEUR STOCKAGE

Après chaque préparation des bains (même à partir d'un KIT) il faut impérativement en déterminer la conformité par rapport aux normes, fournies par le fabricant du KIT ou par les firmes cinématographiques. On a recours à 3 types de contrôle :

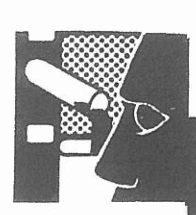
- pH métrie
- densimétrie
- analyse quantitative.

3) - EQUIPEMENT

Ces contrôles nécessitent un certain équipement en matériel de laboratoire dont voici une liste non limitative :

a) matériel minimum

- bechers, éprouvettes graduées, burettes, pipettes de précision, erlenmeyers, fioles (divers volumes)
- paillasse avec évier et hotte aspirante
- pharmacie, matériel complet pour la protection des yeux et des mains
- négatoscope et loupes
- thermomètres de précision, densitomètres, papier pH de grande précision, densimètre, bain-marie gradué de 20 à 40°C
- produits chimiques purs pour analyse et eau distillée.



b) compléments d'équipement pour laboratoire important

- air comprimé, azote sous pression
- pH mètre au 1/10ème, balance de précision au 1/10 de mg, sensitomètre
- conductimètre, potentiomètre, spectrophomètre, trompe à vide avec fiole spéciale.

mode opératoire des vérifications

TYPES D'INTERVENTION	MOYENS	CONSEILS
1) - pH métrie - La pH métrie est la mesure du "potentiel hydrogène" d'un milieu. Cette mesure -ou pH- en indique le degré d'acidité ou d'alcalinité. - La vitesse de réaction et le potentiel d'oxydo-réduction d'une solution dépend pour partie de son pH. - Le pH d'un bain de traitement cinéma doit correspondre à celui indiqué sur les fiches de préparation, pour que les caractéristiques sensitométriques de l'émulsion développée soient conformes aux données du fabricant de pellicules. - Une non conformité du pH mesuré indique que : . soit le mode de préparation et/ou les quantités utilisées, . soit les substances chimiques, . soit l'eau utilisée, n'étaient pas conformes aux normes de préparation.	Les analyses de routine s'effectuent à l'aide de papier pH qui change de couleur suivant le pH du bain. Utiliser de préférence un papier test ayant une très grande stabilité dans le temps. (ex. : papier "Pehanon"). Un contrôle plus sérieux s'effectue à l'aide d'un pH mètre.	- Le papier pH type "Pehanon" est étalonné de 0,2 en 0,2 unité pH et il permet de déceler de façon très rapide toutes anomalies en analyse de routine. Ce papier ne peut en aucun cas se substituer à l'indication fournie par un pH mètre dont la sensibilité est généralement de 0,01 unité de pH. - Il est possible à l'aide d'un pH mètre de contrôler le réajustement du pH d'un bain non conforme. ENTRETIEN ET MANIPULATION D'UN PH METRE. - Les pH mètres les plus pratiques sont les pH mètres digitaux. - Il existe pour chaque pH mètre une gamme étendue d'électrodes. Actuellement la plupart des fabricants peuvent proposer une électrode combinée qui englobe l'échelle complète de pH (0 - 14). - Dans tous les cas, il faut prendre le plus grand soin des électrodes : entre 2 analyses, elles seront placées dans un bécher d'eau distillée. - Après chaque analyse, les électrodes seront rincées en abondance à l'eau distillée et essuyées au papier absorbant (ex. papier Joseph).

TYPES D'INTERVENTION	MOYENS	CONSEILS
		- Respecter les conditions de température et d'étalonnage lors d'une mesure. Prévoir l'achat de 2 solutions étalons : - acide pH ', - basique pH 9,20.
2) - <u>Détermination de la densité</u> - La mesure de la densité d'un bain permet une vérification simple de sa bonne préparation par la détermination de son état de dilution. - Une densité non conforme indiquera soit une mauvaise dilution, soit le manque d'une substance chimique ou son utilisation en quantité inappropriée. - En résumé, et de façon approchée, on peut dire que le domaine de la pH métrie est celui de la qualité, le domaine de la densimétrie, celui de la quantité. Ainsi, la mesure du pH et de la densité se complètent et suffisent pour les contrôles courants. - Si les mesures du pH et/ou de densité sont non conformes, il sera fait appel à des analyses quantitatives, pour éviter la destruction des bains en cause.	Il suffit de posséder de 2 à 4 densimètres de précision dont les échelles de mesure permettront le contrôle de tous les bains de développement, soit les valeurs comprises entre 1,000 et 1,200. on verse le bain à analyser, préalablement thermostaté au bain-marie, dans une éprouvette de 500 ml. on introduit le densimètre adéquat dans la solution. la lecture de la densité se fait au ras de la surface du liquide (ménisque) . ménisque inférieur pour les solutions claires . ménisque supérieur pour les solutions foncées sur l'échelle du densimètre. - Voir schéma page 122.	- Les densimètres de précision sont très fragiles : ils seront nettoyés à l'eau distillée et soigneusement essuyés au papier absorbant après chaque mesure, puis rangés dans leurs étuis. ATTENTION La densité d'un bain dépend de la température de celui-ci. Il faut donc thermostater le bain à mesurer à l'aide d'un bain-marie réglé à la température adéquate. Le fabricant de film donne les densités et les pH de chaque bain pour les températures d'utilisation usuelle.



TYPES D'INTERVENTION	MOYENS	CONSEILS
3) - <u>Analyse quantitative et qualitative</u> - Ces analyses permettent de déterminer dans les bains à contrôler la concentration des substances chimiques entrant dans leur composition. - L'analyse quantitative sera assurée si possible régulièrement. - Une analyse qualitative complète demandant des moyens sophistiqués (chromatographie phase liquide et gazeuse...) ne sera entreprise que si le laboratoire doit contrôler à un niveau national la conformité des produits chimiques "photo" livrés. - Selon les possibilités, ces analyses seront faites soit par le laboratoire cinéma lui-même, soit par un laboratoire de chimie mieux adapté à ce type d'études.	Le matériel sophistiqué et les produits chimiques purs pour analyses (P.P.A.), nécessaires pour les analyses quantitatives, ne pourront être acquis que si la rentabilité du laboratoire le permet. Ces moyens seront utilisés par un ingénieur chimiste.	Dans le cas où la densité et/ou le pH d'un bain ne sont pas conformes, il faut avoir recours à l'analyse quantitative effectuée par un chimiste qui saura en interpréter les résultats dans le but d'effectuer des rajouts. Ce type d'analyses, s'il est correctement mené, permet d'éviter la destruction d'un bain jugé non conforme en mesures de densité et/ou de pH. - Si le laboratoire ne dispose pas d'un chimiste, un bain non conforme, en pH et/ou en densité, sera obligatoirement détruit. Si le mode de préparation n'est pas en cause, il faudra faire faire ces analyses pour déterminer le ou les produits à éliminer (à moins qu'il ne s'agisse d'un problème d'eau).

3. vérifications chimiques et sensitométriques des bains machines

Le contrôle journalier des bains machines (le matin en général) est impératif afin d'en suivre l'évolution, en fonction de l'agitation, du métrage développé et des pollutions. En effet, il est nécessaire de vérifier que les paramètres chimiques des bains sont conformes aux normes et qu'on obtient, après traitement d'un sensitogramme, les résultats sensitométriques escomptés.

Il faut rappeler que :

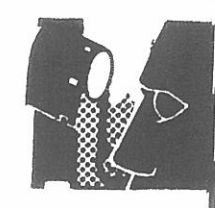
- le bain machine s'use plus ou moins vite suivant le métrage développé ; la mesure de la densité, du pH, ainsi que les analyses quantitatives permettent de fixer le taux de régénération aux débitmètres.

- les indications du fabricant sur ce sujet doivent être considérées comme des valeurs moyennes.

- seul le responsable de la chimie sensitométrie est habilité à faire varier les taux de régénération. Une régénération anarchique amènerait rapidement à des résultats sensitométriques tels, qu'un changement des bains deviendrait obligatoire.

NOTA : le taux de renforcement du bain de renouvellement diffère selon qu'il s'agit du passage du film ou de l'amorce. Ainsi dès que le film a quitté la dernière cuve d'un des bains de traitement il faut en diminuer le taux de renouvellement ou encore peut-on fermer les débitmètres si les lêcheurs sont efficaces.

Seront donc effectuées, pour un contrôle complet, des vérifications chimiques et sensitométriques.



TYPES D'INTERVENTION	MOYENS	CONSEILS
A - VERIFICATIONS CHIMIQUES Elles sont au nombre de 4 : - mesure des densités, - mesure des pH, - analyses quantitatives, - mesure des températures. Les 3 premières vérifications ont déjà été exposées dans le chapître précédent.		
1) - Mesure des densités	- On prélève du bain directement en machine, et l'on procède de la même façon que pour un bain neuf (page 125).	
2) - Mesure des pH.	- On prélève le bain machine et l'on mesure son pH à l'aide d'un papier indicateur ou mieux avec un pH mètre. On réajuste le pH en se servant de solutions acides ou basiques dont la composition est indiquée par le fabricant d'émulsions.	
3) - Analyse quantitative. Cette analyse permet de pratiquer, si nécessaire, des rajouts ou des dilutions du bain machine.		- Une variation même minime de la température d'un bain principal (pré-bain ou révélateur) lors du traitement d'un original, peut compromettre définitivement l'exploitation de celui-ci au niveau du tirage.
4) - Mesure de la température. La température doit être rigoureusement contrôlée, afin de fixer ce paramètre dont une faible variation peut compromettre un développement suivant le type de traitement.	- Toutes les développeuses possèdent un système de contrôle de la température, allant du thermomètre à lecture directe à la sonde thermométrique reliée à un appareil de lecture digitale ou à une imprimante. - Il est impératif que le laboratoire possède un thermomètre, plus précis que ceux installés sur la développeuse, pour les contrôler, ainsi que l'efficacité des thermostats.	- Une variation de 2/10èmes de degré de la température du chromogène pour le traitement 7247, haute température Kodak provoque une action très sensible sur les courbes sensitométriques (dominantes, sensibilité...) - Il faut mesurer de temps à autre la température des bains directement avec le thermomètre de précision, afin de pallier à un dérèglement toujours possible, même dans le cas de système automatique et sophistiqué.

TYPES D'INTERVENTION	MOYENS	CONSEILS
B)- VERIFICATIONS SENSITOMETRIQUES Par simple développement de coins sensitométriques fabriqués ou non par le laboratoire, on peut suivre l'évolution des bains de développement dans le temps. Le contrôle sensitométrique en machine permet de maintenir constante la qualité des images ; pour ce faire des sensitogrammes doivent être introduits régulièrement dans la machine à développer.	Il existe deux possibilités : 1) Cas où le laboratoire possède un sensitomètre : On fabrique une quinzaine de coins sensitométriques à partir d'une émulsion dont on connaît parfaitement la courbe sensitométrique (courbe sensitométrique type). Toutes les heures, on place un des coins dans le chargeur avec les sujets à développer (tous les 300, 600, 900 m ..., selon les machines). La lecture de ces coins heure par heure à l'aide d'un densitomètre et la comparaison avec la courbe type de l'émulsion permet de connaître à tout instant la qualité des bains de traitement. 2) Cas où le laboratoire ne possède pas de sensitomètre. Les firmes cinématographiques fournissent des coins sensitomètriques pour chaque type de pellicules ainsi que leur courbe type (ces coins sont souvent appelés "SURVEYS"). Dans ce cas, il suffit de placer en chargeur un coin toutes les heures et d'en comparer le développement à la courbe type.	- Il est recommandé de passer un coin sensitométrique avant de débuter la journée de développement pour tous les traitements. A la lecture des premiers coins le service sensitométrie donne l'ordre ou non de développer les sujets à traiter ; donc le premier chargeur de la journée ne doit comporter qu'un coin sensitométrique et les essais tireuses et rayures : - passage d'un bout de film pour vérifier que la développeuse ne produit pas de rayures. - passage d'essais-tirage pour vérifier le calage des tireuses. - dans la journée on passera un coin de contrôle au moins une fois par heure, avec les films en traitement. Dans la mesure du possible, même si le laboratoire possède un sensitomètre, en plus du contrôle sensitométrique des traitements heure/heure, effectué par le laboratoire, on aura recours à la surveillance sensitométrique (SURVEY) proposé soit par le fabricant de surfaces sensibles, soit par un autre laboratoire. (1) L'avantage de ce second contrôle (1 fois ou 2 fois/mois) réside dans le fait qu'il permet de rectifier "une dérive" des traitements du laboratoire par rapport à une moyenne internationale, et ceci avec l'aide de la firme qui renvoie un rapport circonstancié au laboratoire en indiquant les remèdes des défauts décelés.

(1) - En France, selon le type de traitement, il est possible de s'adresser soit à la SFP, soit à FR 3, sociétés issues de l'ex-ORTF.



4. contrôle et calage des tireuses

BUT DU CALAGE :

Le calage journalier des tireuses a pour but d'obtenir un tirage neutre du sujet étalon afin d'éviter les déséquilibres chromatiques lors du tirage.

Le calage est rendu nécessaire par le fait que la phase exécutive de l'étalonnage est le tirage du film étalonné suivie de son développement. Il faut donc, d'une façon impérative éviter que le couple tirage-développement aboutisse à des résultats autres que ceux demandés par l'étalonneur. C'est-à-dire que le tirage-développement doit être neutre par rapport à l'étalonnage. Il faudra donc par réglage des tireuses :

a) régler les tireuses selon le type de pellicule de tirage et/ou de prise de vues.
b) neutraliser les variations des caractéristiques sensitométriques propres à chaque émulsion d'un même type de pellicule de tirage.
c) neutraliser les faibles variations journalières des caractéristiques des traitements machines.
d) neutraliser les variations de température de couleur occasionnées par l'usure des lampes de tirage.

LES EXEMPLES CHIFFRES QUI SUIVENT NE SONT VALABLES QUE POUR LES TIREUSES A BOITE A LUMIERE ADDITIVE.

MOYENS :

Le calage de ces tireuses s'effectue en agissant sur le trimer qui commande l'ouverture ou la fermeture des valves des voies B,V et R de la boîte à lumière. Par ce moyen on modifie la composition spectrale de la lumière blanche émise par la lampe de la boîte à lumière afin d'obtenir la neutralité au tirage.

MODE OPERATOIRE :

A - Tirage du sujet étalon :

- placer le sujet étalon original, monté en boucle, sur la tireuse.
- choisir un trimer susceptible de donner un rendu neutre du sujet étalon lors du tirage.
  exemple : B = 15 V = 14 R = 14
- placer la gamme qui commande la valeur de la lumière de tirage. Celle-ci doit correspondre à la valeur moyenne des corrections possibles d'étalonnage.
  (par exemple : lumière = 11 ; densité B = 11 ; densité V = 11 ; densité R = 11 ; ou lumière 25 etc...).
- effectuer le tirage du sujet étalon original. On obtient un essai-tirage du sujet étalon qu'il faut maintenant développer.



TIRAGE : NEGATIF/POSITIF

DENSITE			TRIMER		
B	V	R	B	V	R
0,60	0,52	0,68	15	14	14
0,60	0,60	0,60	neutralité pour le laboratoire		
0	-0,08	+0,08	15	15	13

B - Développement de l'essai-tirage :

- avant de procéder au développement du sujet étalon, on vérifie que les bains du traitement restent sensitométriquement constants dans le temps (pour cela on a recours aux contrôles sensitométriques et chimiques des bains).

- mettre en chargeur le métrage tiré avec un coin sensitométrique.

- procéder au développement.

- lire le coin sensitométrique afin de vérifier la qualité des bains ayant développés l'essai-tirage.

C - Lecture de l'essai-tirage :

- on effectue la lecture de l'essai-tirage, après développement, à l'aide d'un densitomètre.

- la lecture s'effectue sur une des plages de la charte de gris (le choix au départ est arbitraire).

- la lecture donne les densités de bleu, vert et rouge composant la plage de gris choisie comme référence.

- on reporte ces valeurs de densité dans un tableau.

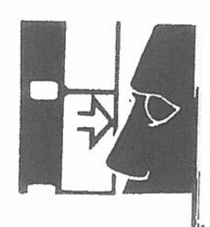
  Par exemple :
  Si on obtient au densitomètre un bleu de 0,60, un vert de 0,52, un rouge de 0,64, avec un trimer réglé au départ sur les valeurs B = 15, V = 14, R = 14, on constituera le tableau ci-contre :

- les différences entre les densités lues de l'essai-tirage et celles du sujet étalon seront traduites en valeur de trimer.

- ainsi dans notre exemple, il manque 0,08 en vert et on a 0,08 de trop en rouge. A une valeur de 0,08 peut correspondre une unité de trimer (cela dépend de la tireuse). Il faudra donc ajouter un point en vert et diminuer d'un point en rouge. Le deuxième essai-tirage se fera avec un trimer réglé sur 15, 15, 13. Ces corrections sont valables pour le procédé négatif/positif. Celles-ci seront inverses pour le système inversible (15, 13, 15).

- le dernier tirage-essai est effectué et lu afin de vérifier que les corrections apportées sont correctes. Les valeurs portées sur les trimers sont alors celles du calage du jour.

- pour les tireuses à lanterne soustractive, le principe des essais sera le même. Au lieu de manipuler des trimers, et pratiquer la série de tirages et lectures nécessaires pour obtenir la neutralité du laboratoire.



5. maintenances des développeuses et des tireuses

1. maintenance des développeuses

Très souvent, les cuves des développeuses ont leurs parois couvertes de précipités divers, tant organiques que minéraux.

Plutôt que de longs brossages, facteur d'usure, il est en général plus efficace de réduire ces précipités avec une solution chimique adéquate (le brossage sera alors utilisé pour enlever les dernières traces). Le choix et le dosage des produits chimiques devant être fait avec soin, il est nécessaire que ces indications et les manipulations soient faites ou guidées par le chimiste d'autant plus que l'état ultérieur des bains est de sa responsabilité.

Il existe plusieurs types de dépôts :

a) dépôts de microorganismes,
b) dépôts de matières dégradées des révélateurs chromogènes et des blanchiments,
c) rouille des cuves,
d) dépôts de tartre et de calcaire,
e) dépôts de gélatine et de sulfite.

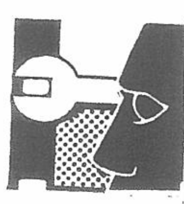
a) DEPOTS DE MICROORGANISMES.

Ce sont essentiellement des algues microscopiques et des bactéries dont la prolifération est optimale entre 20° et 40° C. On les rencontre dans les cuves de rinçages et dans les bains de blanchiment dont le caractère acide favorise leur multiplication. Les révélateurs eux-mêmes ne sont pas à l'abri de l'attaque des bactéries sulfurantes ou réductrices (Proteus Vulgaris).

Si ces problèmes restent limités dans les pays tempérés, il n'en est pas de même dans les pays tropicaux où l'on note une dégradation des bains au niveau de l'hyposulfite, du sulfite et du sulfate (exemple : les prébains à base de sulfate de sodium - traitement couleur- peuvent être dégradés par les bactéries sulfito-réductrices et produire de l'hydrogène sulfuré - H S - qui possède une action sensitométrique).

MOYENS DE NETTOYAGE

Pour la prévention, les fabricants de pellicules (ou de produits de traitement) proposent souvent des produits fongicides (ex. : fongicide Kodak). Il est possible aussi d'utiliser des corps chimiques telle la résorcine de 0,1 à 0,5 % et de 0,005 à 0,01 % les substances suivantes : pentachlorophénol, acriflavine, proflavine, colorant 914.



Il est impératif d'effectuer des contrôles sensitométriques dès qu'il est rajouté à un des bains un composant non prévu dans les formules initiales.

Pour le nettoyage des conduites et des cuves, utiliser de l'eau de Javel diluée, rincer, pour neutralisation, avec de l'eau chaude contenant 5 % de phosphate trisodique, puis avec de l'eau pure.

b) DEPOTS DE MATIERES DEGRADEES.

Les dépôts dûs aux révélateurs chromogènes (types CD_2, CD_3) provoquent des dermatoses.

MOYENS DE NETTOYAGE

On peut utiliser l'acide sulfurique dilué à 1% - 5% ou l'acide acétique à 5% (port des gants et des lunettes obligatoire).

Ensuite, il est impératif de rincer abondamment avec de l'eau les cuves, puis, à l'aide d'éponge, avec du bain neuf, afin d'éviter la pollution du révélateur.

Les cuves de blanchiment sont recouvertes très souvent par une couche de précipités d'oxydes divers ; on utilise une solution d'hyposulfite de sodium concentré. (Bien rincer à l'eau puis avec du bain neuf).

c) ROUILLE DES CUVES.

Bien que le développement s'effectue fréquemment dans des cuves faites d'acier inoxydable, il se peut qu'elles présentent à certains endroits des défauts de fabrication. Ces zones cèdent à l'oxydation rapidement sous l'action des révélateurs et des blanchiments.

MOYENS DE NETTOYAGE

Pour la rouille, il suffit de nettoyer avec de l'acide nitrique à 10% ou du nitrate de sodium.

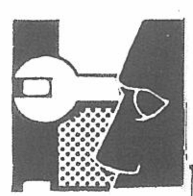
Bien rincer à l'eau après nettoyage.

d) DEPOTS DE TARTRE ET DE CALCAIRE.

Si le système utilisé pour adoucir l'eau est efficace, les dépôts seront rares ou limités.

Dans le cas contraire, on utilisera une solution diluée d'acide chlorydrique (sans présence d'eau de Javel - port de lunettes et de gants - local bien aéré). Ne pas laisser la solution longtemps dans les cuves en acier inox. (environ 1/4 heure). Verser l'acide chlorydrique dans l'eau et non le contraire (danger d'aspersion dûe à la réaction chimique violente en ce cas).

e) DEPOTS DE GELATINES ET DE SULFITES.



Ces dépôts forment des amas pâteux (ils contiennent dans la plupart des cas une quantité non négligeable d'algues microscopiques).

Il faut nettoyer les cuves à l'eau de Javel diluée (1/4 heure), puis rincer les cuves en abondance à l'eau pure et ensuite avec du bain neuf à l'éponge.

DANS TOUS LES CAS

Les utilisateurs de produits chimiques (tels l'eau de Javel et acides) doivent porter des gants et des lunettes de protection.

Un nettoyage à l'aide de produits chimiques est très pratique car rapide, mais il a pour corollaire un rinçage abondant à l'eau pure suivi d'un rinçage à l'aide de bain neuf. Si cette consigne n'est pas scrupuleusement appliquée, il y aura obligatoirement de graves pollutions des bains par les traces de produits utilisés pour le nettoyage.

2. maintenance des tireuses

Le responsable de la chimie-sensitométrie, ayant à superviser les réglages des tireuses, aura donc à contrôler aussi la maintenance de celles-ci. C'est lui qui décidera des remplacements :

a) des lampes,
b) des filtres gris neutres.

a) REMPLACEMENT DES LAMPES DE TIRAGE USAGEES.

Il est possible de régler ou caler les trimers pour tenir compte de l'usure et du jaunissement des lampes. Cependant à partir d'un certain point, les corrections à apporter deviennent trop importantes pour le trimer. Il est donc alors nécessaire de changer ces lampes.

b) REMPLACEMENT DES FILTRES GRIS NEUTRES.

Les filtres gris neutres sont utilisés dans le calage des tireuses pour atténuer le flux lumineux général ou certaines voies couleur, et ce, en fonction du type d'émulsion utilisée.

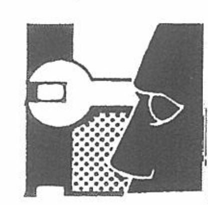
Par comparaison avec un filtre neuf, il sera possible de juger du vieillissement du ou des filtres gris neutres et de leur décoloration. Ce contrôle pourra se faire de façon plus précise grâce à une mesure au densitomètre.

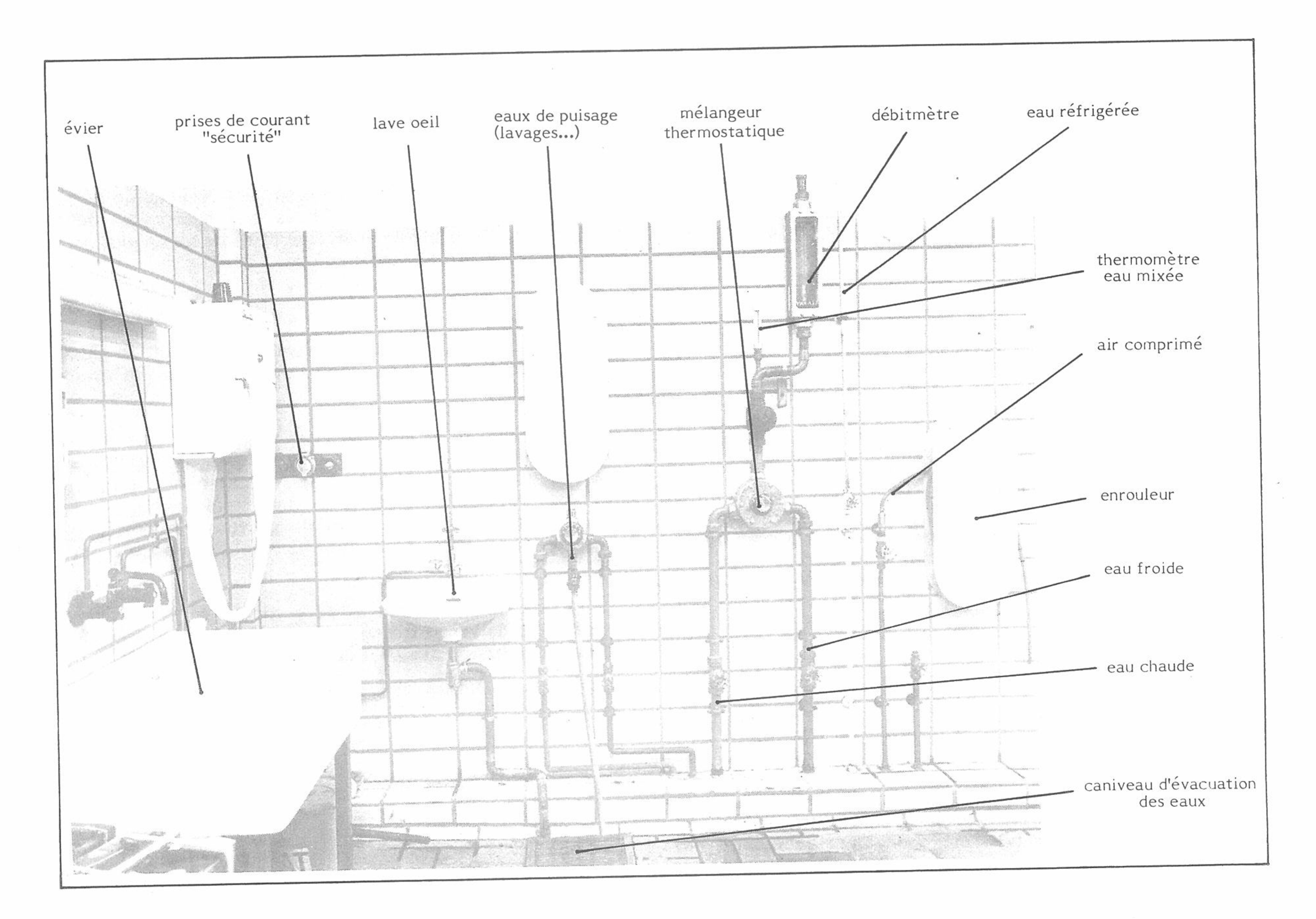
NOTA.

Le remplacement d'un filtre ou d'une lampe oblige le chimiste à refaire un nouveau calage de la tireuse, très différent du précédent.

Il est donc déconseillé de changer un de ces éléments en dehors d'une maintenance. Pour la même raison, le nettoyage des surfaces optiques sera à éviter hors maintenance. La périodicité de ces maintenances doit donc tenir compte de ces éléments et doit se faire au minimum tous les deux mois, ne serait-ce que contre l'accumulation de la poussière sur les voies lumineuses.

Par contre les couloirs de la pellicule et de la fenêtre d'impression doivent être nettoyés après le passage de chaque bobine à tirer. Ce travail sera exécuté par le tireur.




évier
prises de courant "sécurité"
lave oeil
eaux de puisage (lavages...)
mélangeur thermostatique
débitmètre
eau réfrigérée
thermomètre eau mixée
air comprimé
enrouleur
eau froide
eau chaude
caniveau d'évacuation des eaux

6. composition et traitement de l'eau

Le développement des pellicules cinéma se fait par traitement chimique. L'eau servant aux préparations des différents bains, et celle utilisée pour les lavages, doit posséder des caractéristiques connues (composition et débit). Il sera nécessaire avant l'implantation d'un laboratoire de faire pratiquer une analyse par le service national des eaux, analyse qui se fera si nécessaire aux différents moments caractéristiques de l'année (saison des pluies, saison sèche...).

La composition de l'eau étant connue, on pourra mettre en place les installations nécessaires (adoucisseurs, filtres, compresseurs, échangeurs thermiques chaud et froid, etc...).

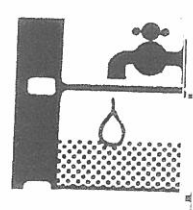
Pour conduire et contrôler sans problème supplémentaire (et les problèmes de développements seront quelquefois des problèmes d'eau) les traitements cinéma, il est utile de connaître les données suivantes :

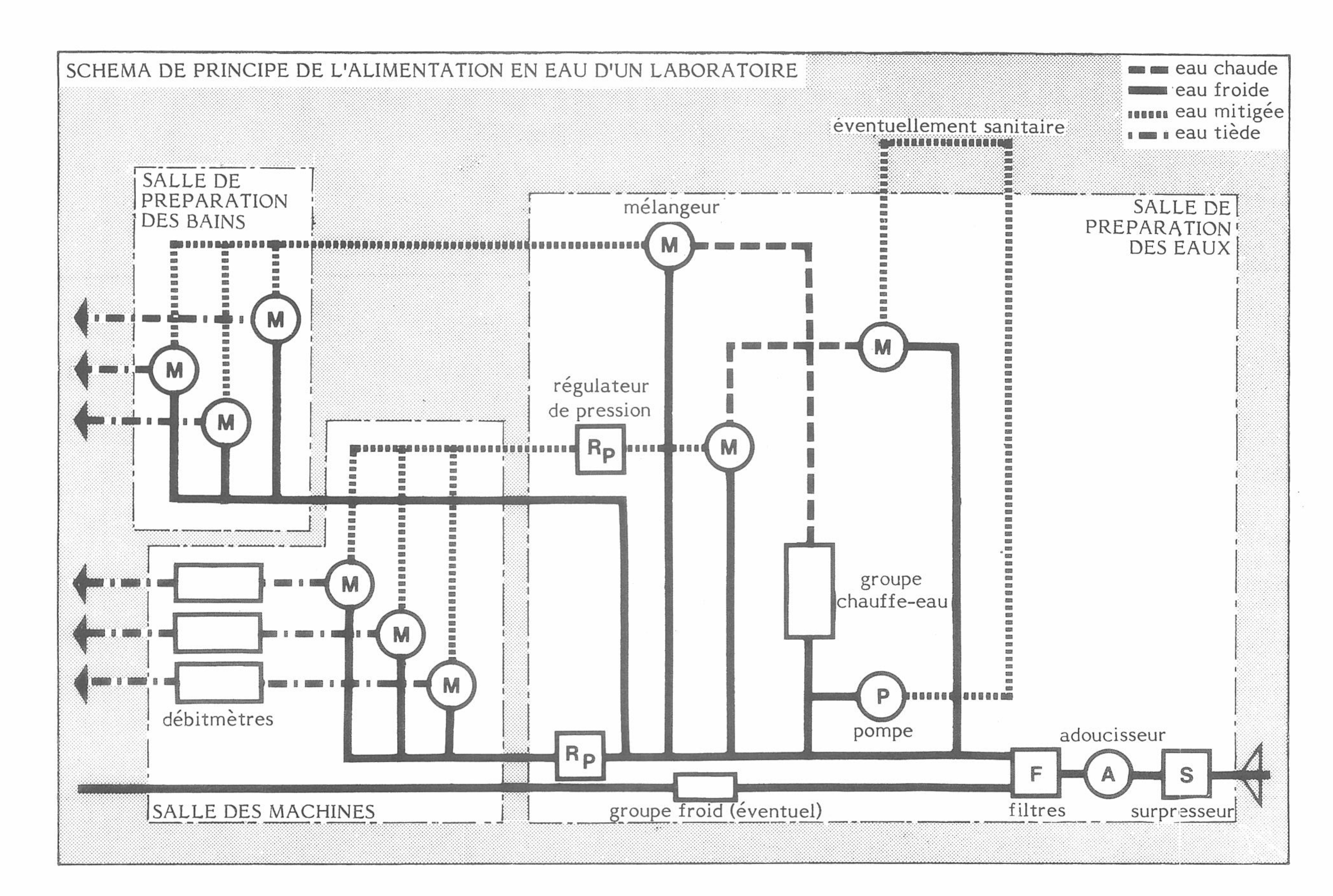
1 - NOTIONS SUR LA COMPOSITION CHIMIQUE DE L'EAU.

2 - INCIDENCE DE LA QUALITE DE L'EAU :
- a - sur le développement
- b - sur l'usure des conduites d'eau et la conduction thermique.

3 - PROTECTIONS CONTRE LES EAUX CALCAIRES
- a - les adoucisseurs
- b - les agents séquestrants.

4 - NOTIONS D'HYDROTIMETRIE
- a - comment mesurer la dureté d'une eau
- b - expression du degré hydrotimétrique.




SCHEMA DE PRINCIPE DE L'ALIMENTATION EN EAU D'UN LABORATOIRE
eau chaude
eau froide
eau mitigée
eau tiède
éventuellement sanitaire
SALLE DE PREPARATION DES BAINS
mélangeur
SALLE DE PREPARATION DES EAUX
M
régulateur de pression
Rp
groupe chauffe-eau
P
pompe
débitmètres
adoucisseur
F
A
S
SALLE DES MACHINES
groupe froid (éventuel)
filtres
surpresseur

1. notions sur la composition chimique de l'eau

L'eau dite potable n'est pas chimiquement pure. Elle peut contenir en solution des matières minérales, organiques, des gaz dissous, selon sa provenance :

- Matières minérales :
Du bicarbonate (hydrogenocarbonate) ; du sulfate de calcium, de magnésium, de sodium ; des chlorures ; des oxydes de fer, de cuivre ; de la silice ; des traces d'eau de Javel nécessaire à sa stérilisation ; des fluorures.

- Matières organiques :
Des microorganismes (champignons, algues, bactéries).

- Gaz dissous :
Azote, gaz carbonique, oxygène.

Suivant la concentration des divers composés minéraux, l'eau sera plus ou moins "dure" et son indice d'acidité sera plus ou moins fort ; généralement, l'eau est légèrement alcaline.

On peut noter que la présence d'ammoniaque et de nitrites est un indice défavorable ; l'eau est probablement souillée par des matières animales.

Quelques chiffres : du point de vue photographique, on peut tolérer jusqu'à 500 mg de chlorures/litre : 10 mg de fluorures/-litre : 200 mg de sulfates/litre : 100 mg de bicarbonate/litre. La teneur en matières organiques doit être inférieure à 2 mg (exprimée en oxygène) ou moins de 40 mg exprimé en produit réel. La quantité de produits solides : 250 mg/litre.

2. incidence de la qualité de l'eau

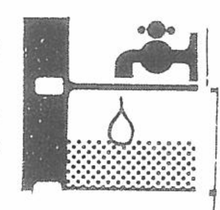
a) SUR LE DEVELOPPEMENT.

Une eau trop calcaire, trop silicieuse, ou contenant trop d'impuretés exceptionnelles aura des effets néfastes sur le développement.

Le calcaire : on le trouve sous forme de carbonate. D'une part il trouble les révélateurs et d'autre part, il se dépose sous forme de boues blanchâtres dans les bains en précipitant avec les sulfites et les micro-organismes.
Il n'a pas directement d'action chimique sur les émulsions, mais, par contre, il produit des taches au moment du séchage ("taches d'eau") pratiquement indélébiles ; se déposant par transport sur les différents galets, il peut causer aussi des rayures sur le film.

La silice : la dose maximale tolérable est de 20 mg/l. Elle forme dans les fixages acides, de fines particules colloïdales qui, se fixant sur la gélatine, ternissent le poli du glaçage. La présence d'algues microscopiques accélère la formation de ces dépôts.

Les impuretés exceptionnelles : l'hydrogène sulfuré, la rouille des canalisations défectueuses, le cuivre sont les plus nocives. Elles provoquent la formation de taches ; l'oxydation accélérés des révélateurs et la formation de bleu de prusse dans les blanchiments au ferricyanure.



b) - SUR L'USURE DES CANALISATIONS ET LA CONDUCTION THERMIQUE

Lorsque l'eau est trop riche en chlorure de sodium, on constate une dégradation rapide des canalisations par formation de rouille.

Si l'eau est trop riche en sels de calcium et de magnésium, il se forme des dépôts abondants à l'intérieur des canalisations par formation de tartre. Ce tartre a une double action néfaste : il est très mauvais conducteur thermique et il augmente la vitesse de corrosion. De plus, le chauffage de l'eau accélérant la précipitation du calcaire sous forme de carbonate qui se dépose en couches, on comprend les problèmes qu'il pose au niveau des chauffe-eau.

L'eau peut contenir des quantités importantes de boues diverses (terre, sable...). Outre les dépôts qu'elles forment sur les films, celles-ci obstruent rapidement les canalisations. Le seul remède sera un bon filtrage. Le type de filtres utilisés sera fonction de la teneur en corps non dissous dans l'eau et de la pression existant au point de filtrage (nécessité de placer avant et après le filtre un nanomètre. (Ils serviront, entre autre, à contrôler l'état du filtre). Il est conseillé, même dans le cas d'une eau pure, d'installer un système de filtration accompagné si nécessaire d'un surpresseur (voir p 142).

3. protection contre les eaux calcaires

a) LES ADOUCISSEURS

Un moyen simple pour obtenir de l'eau non calcaire consiste à l'adoucir par passage sur un ou plusieurs échangeurs d'ions dans des appareils spéciaux remplis de permutite. Dans ce cas, le calcium de l'eau se fixe à la permutite qui cède, en retour, du sodium. La régénération de la permutite s'effectue à l'aide d'une solution de chlorure de sodium. On obtient par ce procédé de l'eau adoucie.

On peut aussi adoucir l'eau par passage sur des résines synthétiques qui, elles, ont la propriété de substituer les métaux (fer, cuivre) et radicaux acides, par de l'hydrogène et de l'hydroxyde (donc de l'eau) en plus de l'échange du calcaire par du sodium.

On obtient, par ce procédé, de l'eau désionisée.

La régénération des résines synthétiques s'effectue à l'aide d'hydroxyde de sodium et d'acide chlorydrique.

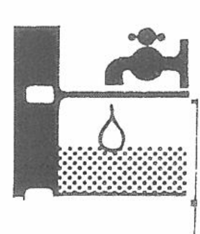
b) LES AGENTS SEQUESTRANTS

Les agents séquestrants ou agents complexants sont des composés chimiques qui ont la propriété "d'emprisonner" les ions métalliques (fer, cuivre, nickel, zinc, calcium, magnésium, etc...) en se refermant sur eux, grâce à leur structure en pince. Le pH des bains à adoucir détermine les quantités de séquestrant à y ajouter.

On utilise principalement l'hexamétaphosphate de sodium (ou CALGON) ($Na\ PO_3$) ; le Pyrophosphate ($10\,H_20, Na_4P_20_7$) ; ou le tétraphosphate ($Na_6P_40_{13}$).

L'inconvénient de ces trois séquestrants réside dans le fait qu'ils subissent l'hydrolyse, en eau tiède, en se transformant en orthophosphates dénués de pouvoir séquestrant.

- Dans les pays tropicaux on évitera l'hydrolyse de ces séquestrants par addition de citrate de sodium.
- Seul le tétraphosphate ne modifie pas le pH du bain.



Un autre séquestrant efficace utilisé pour le développement

est l'acide éthylène-diamine tétra-acétique ou E.D.T.A., ou trillon B, ou complexon III. L'utilisation de l'E.D.T.A. comme agent séquestrant nécessite un réajustement final du pH du bain à préparer ; en effet 8 grammes de ce sel de sodium abaissent le pH d'un litre de révélateur D 76 de 8,6 à 7,9 ; il faut donc prévoir un rajout de borax ou autre alcali.

EXEMPLE DE POUVOIR SEQUESTRANT EN FONCTION DU PH.

1 gramme de E.D.T.A. 4 Na, 2 H 0 séquestre 92 mg de calcium.
1 gramme de E.D.T.A. 3 Na, 2 H 0 séquestre 96 mg de calcium.
1 gramme de E.D.T.A. 2 Na, 2 H 0 séquestre 106 mg de calcium.

seulement dans le cas de pH supérieurs à 5.

Le fer ferreux, lui est séquestré à tous pH ; mais le fer ferrique n'est séquestré qu'à pH inférieur à 7.

1 gramme de E.D.T.A. - 0H séquestre 90 mg de calcium et 125 mg de fer.

4. notions d'hydrotimétrie

a) COMMENT MESURER LA DURETE D'UNE EAU.

L'hydrotimétrie est la détermination de la dureté de l'eau. C'est le dosage volumétrique des sels solubles de calcium, de magnésium et de fer contenus dans une eau. Selon la nature de ces sels, on distingue :

1) la dureté totale : c'est la totalité des ions calcium et magnésium existant sous forme de chlorures, de sulfates et d'hydrogénocarbonates.

2) la dureté temporaire : correspond aux hydrogénocarbonates de calcium et de magnésium, seuls à être décomposés et éliminés lors de l'ébullition de l'eau, sous forme de carbonates insolubles.

3) la dureté permanente : elle représente la différence entre dureté totale et dureté temporaire. Elle correspond aux sels de calcium et de magnésium solubles (chlorures et sulfates) même après ébullition.

Les eaux sont classées pour leur dureté par leur degré hydrotimétrique permanent;

Ce degré hydrotimétrique peut être déterminé par plusieurs types d'analyses :

a) dosage volumétrique par complexométrie.

b) dosage par une solution de savon : dans ce cas le degré dépend de l'échantillon prélevé vis à vis d'une solution de stéarate de sodium et de la persistance de la mousse à la surface de l'échantillon.

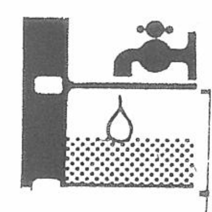
c) dosage par le TH test à l'aide de 2 réactifs par variation colorimétrique de l'échantillon à analyser.

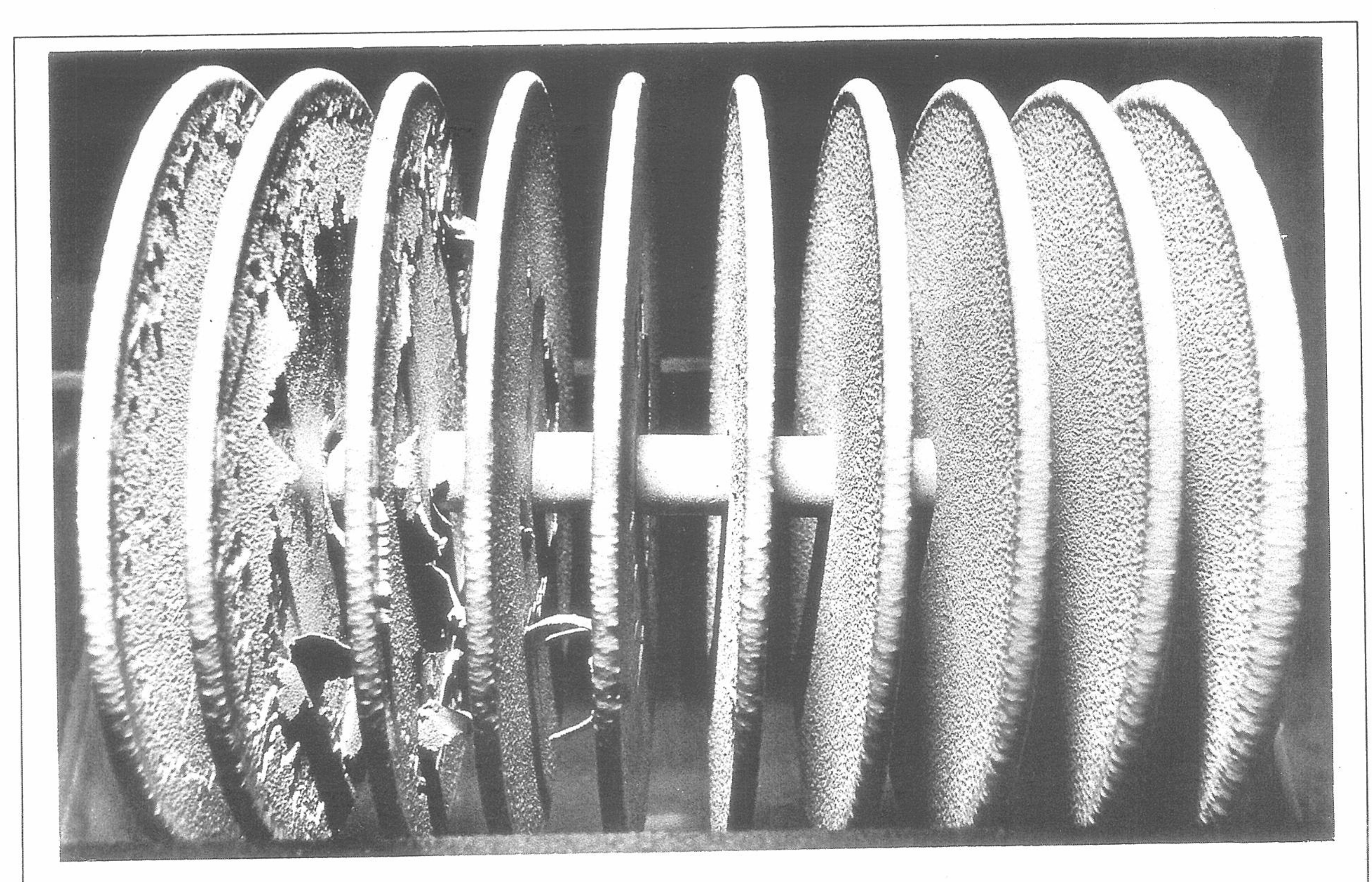
b) EXPRESSION DU DEGRE HYDROTIMETRIQUE.

Valeurs du degré hydrotimétrique français :

1° hydrotimétrique français = 10^{4} g de Ca^{2} et Mg^{2} par litre
= 10 mg de Ca $C0^{3}$ par litre
= 5,6 mg de Ca 0 par litre
= 4,2 mg de Mg 0 par litre

Les eaux ordinaires potables ont un degré hydrotimétrique inférieur à 30°.
Les eaux dépassant 54° sont impropres à tous usages.
L'eau est très douce jusqu'à 7,2°.





Récupération de l'argent par électrolyse

7. récupération et recyclage

Tous les laboratoires cinéma ne peuvent s'équiper d'installations sophistiquées de récupération de l'argent et de recyclage des bains. Tous, cependant, doivent prendre garde à la façon dont ils rejettent leurs eaux usées (1). Ces eaux en effet comportent des concentrations plus ou moins fortes de substances chimiques, qui sont pour la plupart nocives pour les corps vivants.

Chaque fois que possible sera mis en place un bassin de décantation et de filtration (2) des eaux usées du laboratoire. Il faudra éviter les rejets directement dans les courants d'eau irrigant et alimentant les agglomérations. Il faudra étudier avec soin les rejets en puits perdu surtout si l'alimentation en eau provient de puits ou sources proches des écoulements.

Le meilleur moyen d'éviter les principales pollutions consistera à la mise en place de systèmes de récupération de l'argent et de recyclage des bains de fixage et de blanchiment.

1. récupération de l'argent

La récupération de l'argent dissout peut s'effectuer au niveau des bains d'arrêt-fixage, de fixage et des bains de blanchiment-fixage.

Cette récupération est intéressante sous plusieurs aspects :

1) PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT
L'argent appartient au groupe des "métaux lourds". Il est très toxique pour la microfaune (celle-ci est absolument indispensable pour la purification biologique des eaux résiduaires). Dans tous les cas, le déversement de quantités importantes d'argent dans les systèmes d'évacuation est à proscrire.

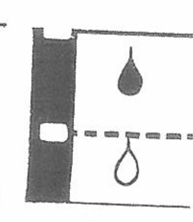
2) ECONOMIE PRIVEE
Les coûts élevés de l'argent font de la récupération une opération rentable qui contribue à réaliser des économies sur les frais de traitement, grâce au recyclage des bains et à la vente de l'argent - métal.

3) ECONOMIE NATIONALE
Sur la quantité totale d'argent utilisée par l'industrie, 30% des besoins proviennent de récupérations diverses.

L'industrie photographique consomme entre 1/4 et 1/3 de la totalité de l'argent utilisé par l'industrie.
Environ 75% de l'argent dans la photographie N et B et 100% de l'argent dans la photographie en couleurs peuvent être éliminés de l'émulsion par les fixages. Ceci implique une quantité d'argent potentiellement récupérable de l'ordre de 75 à 80%.

---

(1) il faut noter à ce sujet l'étude qu'a réalisée KODAK (voir page 196).
(2) il faut signaler les procédés d'épuration mis en place au Cap Canavéral (USA) les eaux sont rejetées dans un marais planté d'iris : l'eau filtrée par les iris est potable à la sortie du marais.



MOYENS

Il existe plusieurs méthodes et appareils de récupération de l'argent à partir des solutions de traitement.

PROCEDE ELECTROLYTIQUE.

Le principe de l'appareillage consiste en 2 électrodes (anode en graphite et cathode en acier inoxydable) plongeant dans une solution de fixage contenant de l'argent. Les électrodes sont traversées par un courant continu et une certaine quantité d'argent pur à 98% se dépose sur la cathode. Cet appareillage peut être quelquefois loué et entretenu par le fabricant (ex : PURHYPO-CLA).

Ce procédé à pour lui les avantages suivants :

- est économique ; bon rapport prix de revient/quantité d'argent récupéré ;
- permet la réutilisation de certains bains de fixage (après recyclage) ;
- donne de l'argent d'une grande pureté.

PROCEDE PAR ECHANGE METALLIQUE.

Ce procédé est facile à mettre en œuvre. Les bains de fixage ne sont pas récupérables. C'est le système à choisir chaque fois qu'un laboratoire n'a pas nécessité de recycler les bains.

- Pour mémoire il faut citer le procédé par échange métallique et le procédé par précipitation chimique. Ce dernier amène souvent des déboires, quant au premier il ne convient qu'aux petites unités, du type laboratoire photographique.

2. recyclage du blanchiment

Les bains de blanchiment à base de ferricyanure peuvent être régénérés en vue de leur recyclage. Celui-ci est motivé par deux raisons :

RAISON ECOLOGIQUE

Le ferricyanure est un complexe du cyanure, relativement stable ; il est très toxique pour tous les organismes vivants, dont l'homme.

Une fois rejeté dans la nature, le ferricyanure subit une série de transformations chimiques sous l'action conjuguée des microorganismes et de la lumière pour aboutir en fin de chaîne à la libération du cyanure.

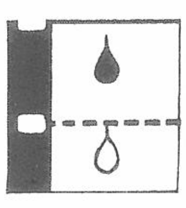
RAISON ECONOMIQUE

Le prix de revient du mètre cube de blanchiment peut varier entre 4 000 et 6 000 F suivant le type de traitement.

Il est donc intéressant de le recycler.

Il existe 3 méthodes de recyclage du blanchiment :

- Unité de recyclage par électrolyse : l'unité réoxyde le bain de blanchiment usé d'après le principe de l'électrolyse en courant continu (machine coûteuse, facile à installer et à conduire).
- Réoxydation chimique : on réoxyde le bain à l'aide de persulfate de potassium ($K_2S_2O_8$). Procédé manuel peu onéreux (coût du produit chimique), mais peu précis.
- Réoxydation par l'ozone : on réoxyde le bain à l'aide d'un courant gazeux d'ozone sous pression. C'est un appareillage très coûteux.



3. détection de l'argent - évaluation de la concentration en ferrocyanure

1) DETECTION DE L'ARGENT DANS UN FIXATEUR APRES RECUPERATION

Il est recommandé de contrôler régulièrement la teneur en argent des fixateurs après la récupération d'argent, avant de les recycler en machine. Une augmentation de la teneur en argent et du pH se traduit par un affaiblissement de la capacité de fixage. Si les installations électrolytiques de récupération d'argent fonctionnent parfaitement, la teneur en argent est de 0 g/l. Par contre, l'électrolyse détruit une petite fraction d'hyposulfite et de sulfite ; il convient donc d'effectuer les rajouts nécessaires après analyse des fixateurs.

Pour la détermination de la teneur en argent, on a recours à une méthode d'analyse rapide et simple à mettre en œuvre : le test pour bains fixateurs à l'aide du MERCKOQUANT (R) FIXIERBAD-TEST (MERCK). Par simple virage colorimétrique d'une bandelette de papier, on détermine le pH et la teneur en argent du bain par comparaison avec une échelle de couleurs.

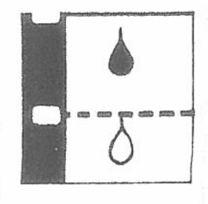
Remarque : Après récupération de l'argent, on régénère le bain en sels fixateurs par des rajouts appropriés. Si après plusieurs régénérations , la teneur en argent ne peut plus être diminuée suffisamment, le bain de fixage sera alors éliminé et remplacé par du bain neuf.

Un bain fixateur est irréprochable s'il présente les valeurs suivantes :

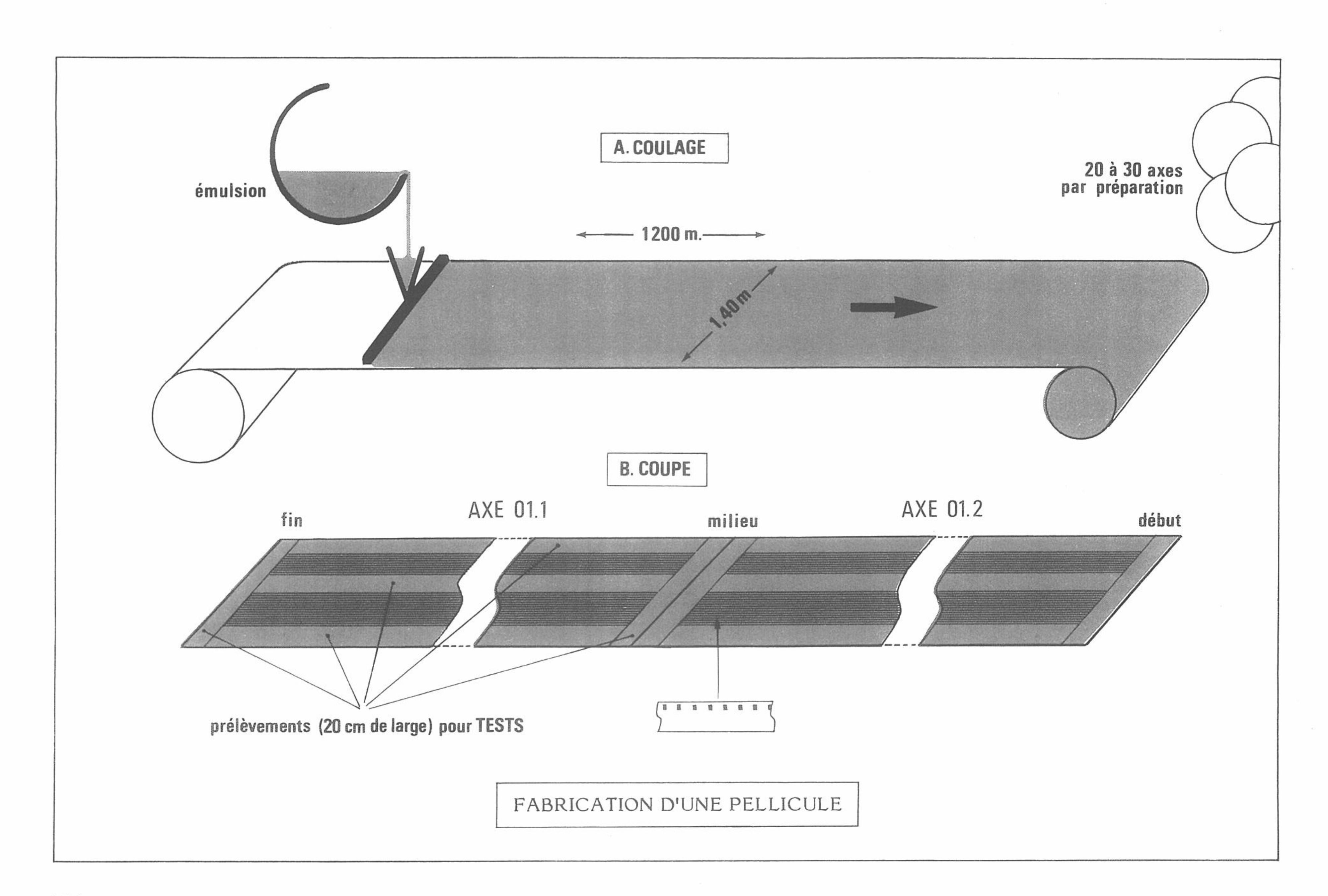
- Teneur en argent :
  - Inférieure à 3 g/l pour les fixateurs normaux au thiosulfate de sodium ;
  - Inférieure à 5 g/l pour les fixateurs rapides au thiosulfate d'ammonium.
- Valeur de pH : entre pH 4,0 et 6,0.

2) EVALUATION DE LA CONCENTRATION EN FERROCYANURE DANS UN BAIN DE BLANCHIMENT APRES REGENERATION.

On a recours, dans tous les cas, au dosage d'oxydo-réduction par une solution de thiosulfate de sodium.



4. annexes



FABRICATION D'UNE PELLICULE

AMORCE

Film ne comportant généralement que le support (sert aux développements avant et après le passage du film, sert aux début et fin de films).

ASA-DIN

Unités de mesure déterminant la sensibilité d'un film. L'Américan Standart Association (ASA) a une autre définition que le Deutsche Industrie Normen. Il y a cependant équivalence entre les deux systèmes ; à 100 ASA correspond 21 DIN. Dans le système ASA la progression est arithmétique : 25-50-100-200... ASA ; dans le système DIN, la progression est géométrique 15-18-21-24... DIN. Une émulsion de 50 ASA/18 DIN est moitié moins sensible qu'une émulsion de 100 ASA/21 DIN.

AXE

Très long rouleau de pellicule de grande largeur sur lequel a été coulée l'émulsion. Cette pellicule est ensuite découpée aux normes d'utilisation (ex. : bobine 16 mm double perforation de 60 mètres). L'ensemble des bobines provenant d'un même axe et donc d'une même coulée d'émulsion aura les mêmes caractéristiques sensitométriques entre elles (encore faut-il qu'elles soient toutes conservées de la même manière). Les laboratoires importants demandent généralement aux firmes qu'on leur réserve un ou plusieurs axes. Chaque coulée d'émulsion étant sensiblement différente l'une de l'autre, il est nécessaire, lors du passage d'un axe à un autre, de contrôler les caractéristiques sensitométriques. Il arrive qu'un laboratoire, après contrôle, refuse une livraison, les caractéristiques de l'axe ne correspondant pas aux normes imposées. Concrètement, le numéro d'axe est porté sur chaque bobine.

BALANCE CHROMATIQUE

Position des courbes BVR les unes par rapport aux autres. Un déséquilibre par rapport aux normes du fabricant provoque une dominante.

BANC-TITRE

Ensemble de matériel de prise de vues comportant un bâti supportant une caméra et permettant par ses dispositifs (éclairages, translations, déclenchement image par image...) d'effectuer les prises de vues de titres, dessins animés, etc...

BANDE-CACHE

Voir : Gamme d'étalonnage.

BANDE D'ETALONNAGE

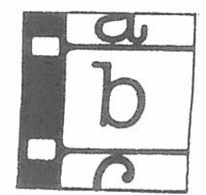
Bande perforée, codée, servant à commander un ou plusieurs modulateurs de lumière.

BECHER

Récipient en verre de forme cylindrique à bord supérieur arrondi utilisé en chimie (contenance variable).

CONTRASTE

(Voir aussi gamma). En sensitométrie, le contraste est représenté par la pente de la courbe caractéristique d'une émulsion ; traduit, pour une émulsion donnée, l'échelle des densités.
En prise de vues, doit être pris en compte le contraste du sujet (rapport des éclairements) et le gamma de la pellicule.



CONTRE-DUPLICATING

C'est une copie positive issue d'un dupli. Un contre-dupli garde le même sens d'image que l'original. Par extension - toutes les copies gardant le sens de l'original.

COPIE TRAVAIL

Copie d'un original sur lequel aura été photographié le piétage. Cette copie sera manipulée par le monteur pour effectuer le montage définitif. C'est à partir de cette copie travail montée que, grâce au piétage, sera conformé l'original, avec le plus grand soin. On aura ainsi évité toute dégradation de l'original.

COURBE

Pour "courbe caractéristique sensitométrique", tracé qui en fonction des densités et des logarithmes des luminations permet la lecture et l'interprétation de résultats sensitométriques. Expression de la loi de noircissement de l'émulsion considérée.

DEBITMETRE

(Débitmètre, giromètre, nanomètre). Appareil destiné à mesurer le débit d'un liquide et en contrôler l'écoulement. Les débitmètres nécessitent des nettoyages au même titre que les cuves des développeuses.

DENSITE

Logarithme décimal de l'opacité. La lecture des densités d'un sensitogramme permet de tracer la courbe caractéristique d'une émulsion.

DIN

Voir ASA.

DUPLICATING

(ou DUPLI). Un dupli est une copie positive tirée par procédé inversible et dont le sens de l'image est contraire à celui de l'original inversible.

EMULSION

En photographie et cinéma, couche sensible à la lumière. Cette émulsion est faite principalement de cristaux, de bromure d'argent et de gélatine. Chaque type d'émulsion, selon sa composition, a des caractéristiques sensitométriques bien définies. Un film couleur est fait de trois émulsions, sensible chacune à une des couleurs primaires, et couchées sur le même support.
La préparation des émulsions est très complexe. Ainsi on observe toujours, pour un même type d'émulsion, des différences de caractéristiques sensitométriques d'une préparation à une autre. En général une préparation permet de couler 20 à 30 axes (voir ce terme).

ERLENMEYER

Petit récipient de verre de contenance variable en forme d'entonnoir à l'envers, utilisé en chimie.

GAMMA

Le gamma est la tangente de l'angle que fait la partie rectiligne de la courbe caractéristique avec l'axe des abscisses. En photographie une reproduction du sujet est dite correcte lorsque le gamma résultant est égal à 1 (tangente de l'angle de 45°).
En cinéma, le visionnement est correct lorsque le gamma du film de projection est égal à 1,4 ou 1,5 (noir et blanc) ou 2,4 (couleur).
En télévision, il est préférable d'utiliser un film de projection d'un gamma plus faible de l'ordre de 25 %.
Le gamma final est le produit des gammas obtenus avec les différents supports (exemple : procédé négatif/positif noir et blanc ; gamma du négatif original : 0,60 - gamma du positif de copie : 2,5 ; 0,60 x 2,50 = 1,5).

GAMME D'ETALONNAGE

Ou encore : BANDE-CACHE.

1) Spécifique au tirage. Succession de perforations pratiquées sur un film 35 mm opaque faisant fonction de diaphragme. Ces perforations peuvent être complètées par des filtres de correction de couleur. La dimension des trous et l'adjonction de filtres sont décidées par l'étalonneur. S'utilise sur certaine tireuse - se réalise à l'aide d'une "GAMMEUSE".

2) Voir bande d'étalonnage.

HASTELOYD

Composé de différents métaux (nickel, chlorure, etc...) très difficile à mettre en œuvre ; très onéreux ; parfaite résistance chimique et mécanique ; est utilisé pour constituer les développeuses de haut de gamme.

HYGROMETRIE

Etat d'humidité de l'atmosphère. Le taux d'humidité est important tant pour le sèchage que pour la conservation des pellicules. Le taux moyen d'humidité relative est de 60% ; à 40% nous avons un état sec (gélatine cassante) ; à partir de 80%, un état fort humide (taches et voile sur l'émulsion).

INTERNEGATIF

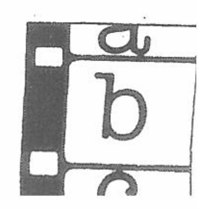
Duplicata d'un négatif couleur. s'obtient de deux façons : ou directement par une émulsion inversible, ou en passant par un interpositif appelé "master". A partir d'un original inversible, l'internégatif est aussi la reconstitution d'un négatif intermédiaire. S'utilise essentiellement pour le tirage, en nombre, de copies.

INVERSIBLE (film)

Pellicule qui après un seul traitement donne des images restituant les valeurs du sujet. Il existe des films de prise de vues inversibles, des internégatifs inversibles (restituant les valeurs inversées de la pellicule copiée), des films de tirage inversibles pour copie d'inversibles. Les films de prise de vues inversibles seront plutôt utilisée pour la télévision.

INVERSIBLE (procédé)

Système comprenant des pellicules et des traitements permettant d'obtenir des images restituant les valeurs du sujet.



INVERSIBLE (traitement)

Série de bains pour le développement des films inversibles. La caractéristique de ce traitement tient en la présence de 2 révélateurs - avec entre les deux une réexposition à la lumière (certains procédés utilisent une inversion chimique) - et un blanchiment.

JET BACK

(ou dorsale). Forme particulière de couche antihalo déposée au dos du film par le fabricant, évitant la réflexion des rayons lumineux à l'intérieur de la pellicule. Cette dorsale est éliminée avant de passer dans un révélateur.

KIT

Conditionnement dans un emballage unique de produits dosés séparément permettant la fabrication sans contrôle quantitatif d'un bain ou d'une solution.
Suivre scrupuleusement le mode de préparation des solutions (conditions de brassage, température...). En cas de traitement régulièrement défectueux, faire analyser les différents éléments du kit.

LUMINATION

La lumination est le produit de l'intensité d'éclairement par la durée d'exposition ; E = It. On peut dire aussi que c'est la quantité de lumière, reçue durant un temps donné, par une pellicule. L'effet résultant est fonction de la sensibilité de l'émulsion. En sensitométrie, on utilise les logarithmes des valeurs numériques des luminations.

MIXAGE (son)

Opérations utilisées en studio permettant de rassembler en une seule bande tous les sons nécessaires pour obtenir la sonorisation désirée (musique + bruit d'ambiance + textes etc...). En technique cinéma, le "son" d'un film aura généralement été préalablement mixé ; la bande son résultante servira comme matrice lorsque devront être tirées une ou plusieurs copies de ce film.

NEGATIF

Film dont les valeurs sont inversées par rapport à celles du sujet (dans le cas du film couleur elles seront complémentaires de celles du sujet) ; est utilisé généralement pour désigner l'original négatif du procédé négatif/positif.

NUMERO DE BORD

Inscriptions portées par le fabricant en bordure de film et permettant de retrouver son identité (type, émulsion, axe...).

ORIGINAL

Pellicule provenant de la prise de vues ; peut être aussi bien un négatif qu'un inversible ; doit faire l'objet de soins particuliers de manipulation, de conservation et d'indexation pour qu'un retirage soit possible à quelque époque que ce soit.

PAPIER SENSITOMETRIQUE

Feuille de papier millimétré spécialement fabriqué selon une constante de progression de lumination servant à tracer une courbe sensitométrique (voir modèle p. 205).

PICOTS

Dents disposées sur une couronne destinée à entraîner le film à l'aide des perforations. Caractérise le système d'entraînement des développeuses. Nettoyer soigneusement, lors des maintenances, les roues dentées des développeuses, tireuses, projecteurs...

PIETAGE

Numéros chronologiques impressionnés sur le bord de la pellicule et permettant un repérage ultérieur par simple lecture (tous les 33 cm).

POLYPROPYLENE

Plastique utilisé pour la fabrication des pièces mécaniques et des parois des cuves ; soudure et formage à chaud ; très résistant mécaniquement et chimiquement. Supporte 120°C maximum. Bien que plus onéreux, doit être préféré au PVC dans les développeuses.

POSITIF

Film servant à copier les films négatifs, restituant les valeurs du sujet.

PREFILTRE

Voir : trimer.

P.V.C.

Polychlorure de vynil. Plastique utilisé essentiellement pour les parois des cuves, recouvrement de tables... ; soudure et formage à chaud ; bonne résistance chimique, moins bonne résistance mécanique (cassant) ; supporte 80°C maximum. Convient fort bien pour les cuves de bains de renforcement.

SENSIBILITE

(ou encore rapidité). Capacité de réaction à la lumière des pellicules photo-sensibles. Cette sensibilité s'exprime généralement en degré ASA (American Standart Association) ou en degré DIN (Deutsche Industrie Normen).
En prise de vues, la connaissance du degré de sensibilité permettra de régler la cellule photo-électrique pour connaître l'ouverture de diaphragme compte tenu de la vitesse d'obturation.
En sensitométrie, l'examen des courbes renseignera sur la rapidité réelle d'une émulsion traitée dans des conditions données.

SEQUENCE

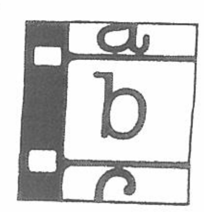
Unité dramatique du scénario d'un film. Un film comporte, en général, plusieurs séquences (ce qui correspondrait aux "actes" d'une pièce de théâtre) -chaque séquence peut comporter plusieurs scènes - chaque scène plusieurs plans.

SUR DEVELOPPEMENT

Augmentation de la sensibilité d'un film en modifiant les données habituelles d'un développement (pour l'inversible, diminuer l'action du premier révélateur).

SOUS DEVELOPPEMENT

Diminution de la sensibilité d'un film en modifiant les données habituelles d'un développement (pour l'inversible augmenter l'action du premier révélateur).



SURVEY

(ou sensitogramme de surveillance). Echantillon de film exposé au sensitomètre fourni par le fabricant (ou par un laboratoire spécialisé) et permettant le contrôle, soit sur place à l'aide d'un densitomètre, soit à distance, des qualités sensitométriques des développements.

TH

Titre hydrotimétrique. Unité de mesure indiquant la quantité de sel de calcium contenu dans l'eau ; à un TH de 40° correspond une eau "dure" ; à un TH de 10° correspond une eau "douce". Le TH de l'eau utilisée dans un laboratoire doit être analysé et contrôlé.

TIRAGE

Peut se faire par contact ou à l'aide d'un objectif (tirage optique).
Action de duplication et par extension.
Lieu de la duplication.

TITANE

(Acier au titane). Alliage léger ; bonne résistance mécanique et à la corrosion ; onéreux ; est utilisé dans la confection des développeuses.

TRIMER

(ou préfiltre). Système permettant les pré-réglages des trois faisceaux lumineux d'une lanterne additive de tireuse.

VALVE DE LUMIERE

Diaphragme mobile commandé par la bande d'étalonnage permettant la variation du flux lumineux de chaque voie RVB dans les lanternes additives des tireuses.

VOILE

Il faut distinguer plusieurs types de voiles. Alors que le voile de vieillissement, le voile de développement peuvent être quelquefois tolérés en prise de vues noir et blanc, ils ne peuvent être que refusés en couleur.
Par contre, toute émulsion possède un voile de base dont la valeur est indiquée par le fabricant ; il augmente en général avec la sensibilité de l'émulsion.
Le contrôle du vieillissement d'une pellicule s'effectue par la mesure du voile de base. Les tolérances sont indiquées par le cahier des charges du laboratoire.

chimie-cahier des charges

SPECIFICATIONS ET CONTROLES
DES PRINCIPAUX PRODUITS CHIMIQUES
INTERVENANT DANS LES BAINS DE
DEVELOPPEMENT DESTINES AU TRAITEMENT
DES SURFACES SENSIBLES

- Extrait du Cahier des Charges pour les produits chimiques utilisés par les laboratoires cinéma.

- Cahier élaboré par les Services Chimie de la S.F.P. sous la Direction de Monsieur BEGON.

SPECIFICATIONS ET CONTROLES
DES PRINCIPAUX PRODUITS CHIMIQUES INTERVENANT DANS LES BAINS
DE DEVELOPPEMENT DESTINES AU TRAITEMENT DES SURFACES SENSIBLES

I - GENERALITE

Les produits chimiques destinés au traitement des surfaces sensibles se présentent sous trois formes :

1 - En doses prêtes à l'emploi préparées par le fournisseur (fabricant de surfaces sensibles ou sociétés de produits chimiques).

- dans ce cas le fournisseur est alors responsable du contrôle et de la sélection des produits chimiques de départ.

2 - En produits chimiques "en vrac" : l'utilisateur doit effectuer leur contrôle.

3 - En produits chimiques sous licence ou en produits codés vendus par le fabricant de surfaces sensibles qui se rend alors responsable du contrôle et de la qualité des produits.

II - CONTROLE

- Le contrôle doit s'effectuer :
  - sur la pureté des produits chimiques de qualité "photographique"
  - sur les conditions de stockage (les conditions normales de stockage température 20° C - hygrométrie relative 60 %)
  - sur les conditions de sécurité vis à vis du personnel

- Spécification des produits chimiques dits de qualités photographiques

  La position des spécifications a été rationalisée par l'introduction aux Etats Unis des normes "American Standard Spécification for photographic grade"

  En Angleterre par les "British Standard for photographic chemicals",

  En France par les normes AFNOR d'une part et par des spécifications qui se sont dégagées de l'expérience acquise sur les traitements photographiques, expérience résultant d'échanges entre les laboratoires et certains fournisseurs de produits chimiques.

- Descriptif des spécifications :

  1 - Les spécifications proposées comprennent :

  - un descriptif du produit avec référence à la forme et à la couleur
  - Les impuretés chimiques classées en deux catégories :

    a) - celles résultant de la contamination des matières premières intervenant lors de la fabrication du produit considéré (exemple : fer, cuivre et autres métaux lourds)

    b) - celles qui donnent une idée de la purification du produit (exemple : Thiosulfate dans les sulfites)

L ' E A U

- L'eau est le principal constituant des solutions du développement.

- Toutes les eaux naturelles contiennent des sels de calcium et de magnésium en qualité variable et cette "dureté" provoque la précipitation des carbonates, sulfates, phosphates .... dans les solutions de développement, d'où l'apparition de défauts physiques sur les surfaces sensibles (taches, zones ....).

- Les problèmes de précipitation peuvent être évités en ajoutant les agents sequestrants du type polyphosphates ou E.D.T.A. ou en traitant l'eau dans des "Adoucisseurs".

PRESENTATION DES SPECIFICATIONS

Spécification : 1 Date : 31.03.77

PRODUIT DE QUALITE PHOTOGRAPHIQUE

SULFITE DE SODIUM ANHYDRE

NA_2SO_3 - MM : 126,06

Synonyme : Sulfite de sodium

Conforme : aux normes AFNOR - T 29001 (1968)

ASPECT PHYSIQUE : poudre granuleuse blanche

Spécification	En masse
- Titre (NA_2SO_3)	97,0 % min.
- Alcalinité (NA_2CO_3)	0,15 % max.
- Thiosulfate ($NA_2S_2O_3$)	0,03 % max.
- Matière insoluble précipité d'hydroxydes de calcium, de magnésium et d'ammonium	0,5 % max. de résidus
- Métaux lourds (Pb)	0,002 % max.
- Fer (Fe)	0,005 % max.

- Apprence de la solution : Doit satisfaire à l'essai.
- Acidité : doit satisfaire à l'essai.

Stockage : conditions normales

Observations : Correspondance avec sulfite de sodium cristallisé

$Na_2SO_3,7H_2O$ - MM : 252,17

Spécification : 2 Date : 31.03.77

PRODUIT DE QUALITE PHOTOGRAPHIQUE

THIOSULFATE DE SODIUM (CRISTALLISE)

$Na_2S_2O_3$, $5H_2O$ - MM : 243,19

Synonyme : hyposulfite de sodium (cristallisé)

Conforme : aux normes AFNOR - T 29002 (1968)

ASPECT PHYSIQUE : cristaux très pâles

Spécification	En masse
- Titre $Na_2S_2O_3,5H_2O$	99,0 % min.
- Alcalinité (Na OH)	0,016 % max.
- Acidité (H_2SO_4)	0,005 % max.
- Sulfures (Na_2S)	0,0004 % max.
- Matières insolubles précipitées d'hydroxydes de calcium de magnésium et d'ammonium dans l'ammoniaque	0,02 % max.
- Métaux lourds (Pb)	0,001 % max.
- Fer (Fe)	0,005 % max.
- pli de la solution 10 % à 20°C	6,5 à 9,5

- Aspect de la solution : Doit satisfaire à l'essai

Stockage : Conditions normales

Observations : Correspondance avec hyposulfite de sodium anhydre (cristallisé)

$Na_2S_2O_3$ - MM : 158,13

Spécification : 3

Date : 31.03.77

PRODUIT DE QUALITE PHOTOGRAPHIQUE

BROMURE DE POTASSIUM ANHYDRE

KBr - MM : 119,02

Conforme : aux normes AFNOR - T 29003 (1968)

ASPECT PHYSIQUE : Poudre blanche, fine ou granuleuse.

Spécification	En masse
- Titre en KBr	99,0 % à 100,3 max.
- Matières insolubles, précipité d'hydroxydes de calcium, de magnésium et d'ammonium dans NaOH	0,3 % max.
- Alcalinité (K OH)	0,015 % max.
- Acidité (H Br)	0,010 % max.
- Chlorures (CI^-)	0,5 % max.
- Iodures (I^-)	Conforme aux prescriptions
- Sulfures ($S^=$)	0,0008% max.
- Fer (Fe)	0,002 % max.

- Aspect de la solution : Doit satisfaire à l'essai.

- Stockage : Conditions normales

- Observations : Correspondance avec le bromure de sodium anhydre

Na Br - MM : 102,91

Spécification : 4

Date : 31.03.77

PRODUIT DE QUALITE PHOTOGRAPHIQUE

GENOL MM : 344,38

Synonyme : Rodhol metol - Elon

Sulfate de N - Methyl - P - aminophénol

P - Hydroxyméthylamine sulfate

Conforme : aux normes AFNOR - T 29004 (1968)

ASPECT PHYSIQUE : Poudre cristalline blanche.

Spécification	En masse
- Titre en Genol	99,0 % min.
- Matières volatiles à 105°C	0,3 % max.
- Résidu après combustion	0,1 % max.
- Métaux lourds (Pb)	0,002 % max.
- Fer (Fe)	0,005 % max.
- P. aminophénol	2,5 % max.
- Matières solubles dans l'éther éthylique	0,2 % max.

- Solubilité à l'éther : Doit satisfaire à l'essai.

Stockage : Conditions normales.

Spécification : 5 Date : 31.03.77

PRODUIT DE QUALITE PHOTOGRAPHIQUE

HYDROQUINONE

Para - dihydroxybenzene

C_6H_4 $(OH)_2$ MM : 110,11

Synonymes : Hydroquinol
Quinol

Conforme : aux normes AFNOR - T 29005 (1968)

ASPECT PHYSIQUE : Cristaux blancs ou poudre cristalline blanche.

Spécification	En masse
- Titre en C_6H_4 $(OH)_2$	99,0 % min. à 101,0 max.
- Résidus après calcination	0,08 % max.
- Métaux Lourds (Pb)	0,002% max.
- Fer (Fe)	0,002% max.
- Résorcinol	0,1 % max.

- Solubilité dans l'acide acétique dilué : doit satisfaire à l'essai.
- Identification : doit satisfaire à l'essai du point de fusion (171°C à 175°C) l'identification à l'infrarouge en méthodes complémentaires.

Stockage : Conditions normales.

Spécification : 7 Date : 31.03.77

PRODUIT DE QUALITE PHOTOGRAPHIQUE

Carbonate de potassium anhydre

K_2CO_3 MM : 138,21

Conforme : aux normes AFNOR - T 29007 (1971)

ASPECT PHYSIQUE : poudre blanche fine ou granuleuse.

Spécification	En masse
- Titre (K_2CO_3)	97,0 % min.
- Matières volatiles à 150°C	2,0 % max.
- Bicarbonate (KH CO_3)	0,4 % max.
- Alcalinité libre (KOH)	1,0 % max.
- Halogénures (KC_1)	0,2 % max.
- Calcium (Ca) et magnésium (Mg)	0,015 % max.
- Métaux Lourds (Pb)	0,001 % max.
- Fer (Fe)	0,001 % max.

- Réaction au nitrate d'argent ammoniacal : doit satisfaire à l'essai.
- Aspect de la solution : doit satisfaire à l'essai.

Stockage : Récipient étanche, éviter l'humidité.

Spécification : 8 Date : 31.03.77

PRODUIT DE QUALITE PHOTOGRAPHIQUE

ACIDE ACETIQUE CRISTALISABLE

CH_3 COOH MM : 60,05

Synonyme : Acide Ethanoïque

Conforme : aux normes AFNOR - T 29008 (1968)

ASPECT PHYSIQUE : Liquide incolore

Spécification	En masse
- Titre CH_3 COOH	99,5 % min.
- Résidu après évaporation	0,005 % max.
- Fer (Fe)	0,001 % max.
- Métaux Lourds (Pb)	0,002 % max.
- Densité à 20°C	1,051 environ

- Aspect de la solution : doit satisfaire à l'essai.

Stockage : Conditions normales.

Utilisation : Comme tous les autres acides, utiliser avec précaution, éviter les projections.

Spécification : 18 Date : 31.03.77

PRODUIT DE QUALITE PHOTOGRAPHIQUE

FERRICYANURE DE POTASSIUM ANHYDRE

$K_3Fe\ (CN)_6$ MM : 329,26

Synonyme : Prussiate rouge

Conforme : aux normes AFNOR - T 29018 (1971)

ASPECT PHYSIQUE : Cristaux, poudre cristalline ou fins granulés Cristallins rouges.

Spécification	En masse
- Titre $K_3Fe\ (CN)_6$	99,0 % min.
- Ferrocyanure $[Fe\ (CN)_6]^{4-}$	0,1 % max.
- Matières insolubles	0,03 % max.

Stockage : en milieu sec et température 20° à 22°.

Utilisation : Avec précaution comme tous les cyanures, sulfocyanures, ferrocyanures, etc.......

Spécification : 19 Date : 31.03.77

PRODUIT DE QUALITE PHOTOGRAPHIQUE

METABISULFITE DE SODIUM

$Na_2S_2O_5$ MM : 190,13

Synonymes : Pyrosulfite de sodium
Bisulfite sec de sodium
Disulfite de sodium

Conforme : aux normes AFNOR - T 29019 (1971)

ASPECT PHYSIQUE : Poudre granuleuse blanche ou jaune pâle.

Spécification		En masse
- Titre ($Na_2S_2O_5$)		95,0 % min.
- Valeur pH	Solution 50g/l à 20°C pH entre 4 et 4,6	
- Thiosulfate ($Na_2S_2O_3$		0,04 % max.
- Métaux Lourds (Pb)		0,005 % max.
- Fer (Fe)		0,005 % max.

- Réaction au nitrate d'argent ammoniacal : Doit satisfaire à l'essai.

- Aspect de la solution : Doit satisfaire à l'essai.

Stockage : Conditions normales d'humidité et de température.

Spécification : 23 Date : 31.03.77

PRODUIT DE QUALITE PHOTOGRAPHIQUE

ACIDE SULFURIQUE

H_2SO_4 - MM : 98,08

Conforme : aux normes ASA. PH 4 101 (1958)

ASPECT PHYSIQUE : Liquide incolore et huileux.

Spécification	En masse
- Titre en H_2SO_4	95,0 % min. à 98,0 % max.
- Résidu après calcination	0,01 % max.
- Halogénures (en Cl^-)	0,001 % max.
- Métaux lourds (Pb)	0,005 % max.
- Fer (Fe)	0,005 % max.
- Test substance réduisant le permanganate :	Conforme aux prescriptions
- Apprence de la solution :	Conforme aux prescriptions

Stockage : Stockage avec soin dans des bouteilles plastiques pour éviter la casse. Humidité et température normales.

Utilisation : avec les précautions d'usages pour les acides forts et dangereux. Ne jamais verser l'eau dans l'acide. Eviter les projections. Provoque de graves brûlures.

Observations : 66° beaumé ... 95 à 97 % SO_4 H_2 Normalité 48

Spécification : 30

Date : 31.03.77

PRODUIT DE QUALITE PHOTOGRAPHIQUE

BROMURE DE SODIUM

Na Br - MM : 102,91

Conforme : à la norme ASA PH4 207 (1962)
ANSI PH4 207 (1975)

ASPECT PHYSIQUE : Cristaux blancs ou poudre cristalline.

Spécification	En masse	
- Titre (en Na Br)	99,0 %	min.
- Matières insolubles, précipités d'hydroxydes de calcium et magnésium dans NH_4OH	0,5 %	max.
- Matières volatiles à 105°C	0,5 %	max.
- Alcalinité (en NaOH)	0,01 %	max.
- Acidité (en HBr)	0,011 %	max.
- Chlorures (en Cl^-)	0,2	max.
- Iodures (en I^-)	0,01	max.
- Sulfures (en $S^=$)	0,0002	max.
- Métaux Lourds (en Pb)	0,002 %	max.
- Fer (en Fe)	0,002 %	max.

- Solution : Conforme aux prescriptions.

Stockage : Conditions normales de température et d'humidité.

Utilisation : Refermer avec soin les récipients, éviter les contaminations.

Spécification : 52

Date : 31.03.77

PRODUIT DE QUALITE PHOTOGRAPHIQUE

ALUN DE POTASSIUM

$Al_2(SO_4)_3,K_2SO_4,24H_2O$ - MM : 94,8

ASPECT PHYSIQUE : Cristaux transparents, ou poudre cristalline blanche.

Spécification	En masse	
- Titre $Al_2(SO_4)_3,K_2SO_4,24H_2O$	99,5 %	min.
- Matières insolubles	0,015 %	max.
- Métaux lourds (en Pb)	0,005 %	max.
- Fer (en Fe)	0,01 %	max.

- Aspect de la solution : doit satisfaire à l'essai.

Stockage : Conditions normales d'humidité et de température.

Spécification : 53

Date : 31.03.77

PRODUIT DE QUALITE PHOTOGRAPHIQUE

DEVELOPPEUR CHROMOGENE -3-

$C_{12}H_{21}N_3O_4S,15H_2SO_4,1H_2O$

[N ([N -amine-4-méthyl-3-phényl) -N -éthyl-
amino] -2-éthyl) méthane sulfamide sesquisulfate
(monohydraté)]

Synonyme : CD3 Kodak

Conforme : FOTOPUR

ASPECT PHYSIQUE : poudre

Spécification

	En masse
- Teneur en CD3 (titration cérimétrique)	99,0 %
- pH (solution à 5 %)	1,0 - 1,5
- Point de fusion	126 - 130°C
- Métaux lourds (en Pb)	0,001 %
- Fer (en Fe)	0,001 %
- EAu (selon K. Fisher)	4 - 5
- Cendres sulfuriques	0,1 %

Stockage : normal

Spécification : 64

Date : 31.03.77

PRODUIT DE QUALITE PHOTOGRAPHIQUE

ACIDE ETHYLENE DIAMINE TETRA ACETIQUE
MM : 292,25

Synonymes : Trillon B
E.D.T.A.
Acide Ethylène Dinitrilo Tetra Acétique
Complexon III

Spécification

	En masse	
- Titre en $C_{10}H_{16}N_2O_8$ (E.D.T.A.)	95,0 %	min.
- Teneur en selstetrasodiques	87 %	max.
- Teneur en acides libres	67 %	max.
- Teneur en matières sèches	95 %	max.
- Teneur en H_2O	4,5 %	max.
- Densité apparente (DIN 53912)	550 g/l	
- pH de la solution saturée	2,2 à 2,3	
- Solubilité dans l'eau à 20°C	1,400 g/l	

Stockage : Conditions normales de température et d'humidité.

PRODUITS SOUS LICENCE OU CODES

Spécification

GEVAERT

101	Méthol	Méthyl - p - aminophénol
102	Phénidone B	I phényl - 4 - méthyl - 3 pyrazolidone
103	Gevadiamine C	Chlorhydrate de N,N-diéthyl - p - phénylène diamine
104	T S S	Sulfate de N,N - diéthyl - p - phénylène diamine
105	Gantrez AN 4651	Copolyner of methyl vinyl ether and maleic anhydride (General Aniline and Film Corp.)
106	S 55	Sulfate d'hydroxylamine

KODAK

107	HA_2	
108	SA_1	Acide paratoluène sulfinique
109	RA_1	Ter Butylamine Borane
110	CD_3	4 amino N Ethyl N/B méthane sulfonamine éthyl M toluidine sesqui sulfate monohydraté
111	CD_2	Diéthyl-p-Phénylène diamine sulfite
112	Antivoile n° 6	
113	Photo Flo	
114	Anticalcium n° 4	
115	Antivoile n° 9	
116	BI_1ECN_2	
117	BLEACH ADDITIVE ECN_2	

ERRATA

P. 51 - haut de colonne de droite : remplacer "densitomètres" par "débitmètres".

P. 56 - attention : les coups de ciseaux se font au ras des agraffes.

P. 83 - bas de la colonne de gauche : (Voir page 83 et ...)

P. 85 - haut de la colonne de droite : "(Voir page 121)"

P. 86 - l'image étalon représentée est un original négatif.

P. 89 - centre de la colonne de gauche lire :"ou encore de conserver le sens de lecture de l'original" au lieu de "ou encore d'inverser...".

P.101 - colonne de droite : "(Voir page 74 et 76)".

P.103 - haut de la colonne de gauche : remplacer "perchloréthylène" par : méthyl - chloroforme ou trichlo - 1, 1, 1, éthane.

P.111 - avant dernier alinéa de la colonne de gauche :
"sur une émulsion négative cinéma" à remplacer par : "sur une émulsion spéciale positive n et b appelée "négatif son" ".

P.120 - colonne du milieu : "papier millimétré gradué en densité optique..."

P.123 - bas de la colonne de droite : lire "spectrophotomètre" au lieu de "spectrophomètre".

P.125 - haut de la colonne de droite : "prévoir l'achat de 2 solutions étalons au minimum :
- pH 4,00
- pH 9,20

P.133 - bas de la colonne de gauche : "et celles du sujet étalon de la neutralité du laboratoire seront traduites..."

P.135 - milieu de la colonne de droite : H_2S
bas de la colonne de droite lire : "il est possible aussi d'utiliser des corps chimiques telles la résorcine de 0,1 à 0,5 % et les substances suivantes de 0,005 à 0,01 % : pentachlorophénol, acriflavine, proflavine, colorant 914.

P.137 - (et suivantes) lire chlorhydrique au lieu de chlorydrique.

P.143 - bas de la colonne de gauche : "quelques chiffres : ... (les : suivants sont à remplacer par ; sauf pour le dernier - ... "la quantité de produits solides : 250 mg/litre)"

P.145 - centre de la colonne de gauche : manomètre au lieu de nanomètre.

P.147- colonne de droite "$2\ H_2O$"
bas de la colonne de gauche " = 10^{-4}g de Ca^{2+} et Mg^{2+} par litre"
"= 10 mg de $CaCO_3$ par litre".

P.151- "Raison écologique" - la phrase "il est très toxique pour tous les organismes vivants dont l'homme" doit se placer à la fin du chapitre après ..."à la libération du cyannure".

P.158- "débitmètre" : ajouter rotamètre - supprimer nanomètre et giromètre.
"densité" : optique.

P.159- "Gamma" : remplacer "gamma du film de projection par gamma moyen de l'image projetée".

P.206- le blanchiment utilisé pour ce traitement était du type sulfo-chromique (les variations de son pH agissent sur la courbe bleue).